COMUNE DI RIMINI

ASSESSORATO MOBILITA', LAVORI PUBBLICI, QUALITA' URBANA E AMBIENTE
DIREZIONE INFRASTRUTTURE MOBILITA' E AMBIENTE

RICOSTRUZIONE DEL TEATRO DI RIMINI AMINTORE GALLI

PROGETTO ESECUTIVO

COORDINAMENTO PROGETTUALE	ARCH. FEDERICO POZZI
PROGETTO ARCHITETTONICO	ARCH. FEDERICO POZZI ARCH. LAURA BERARDI ING. MONIA COLONNA
COLLABORAZIONE PROGETTO ARCHITETTONICO	ING. FEDERICO GALLI ARCH. DIEGO BUGLI
PROGETTO STRUTTURE	ING. ALBERTO DELLAVALLE
COLLABORAZIONE PROGETTO STRUTTURE	ING. MONICA EVANGELISTI GEOM. PAOLO GESSI
INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOFISICHE	DOTT. ALESSANDRO MERLI
RELAZIONE ARCHEOLOGICA PREVENTIVA	LA FENICE ARCHEOLOGIA E RESTAURO
PROGETTO IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE E IDRICO-SANITARI	ING. LUCA MAMPRIN
PROGETTO PREVENZIONE INCENDI ED IMPIANTI ELEVATORI	ING. ADA SIMILI
PROGETTO IMPIANTI IDRICO SCARICO E ANTINCENDIO	ING. ANDREA ROSSI
PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI	P.I. MASSIMO GIOVANNINI
PROGETTO IMPIANTI SPECIALI E CENTRALIZZAZIONE ANTINCENDIO	ING. ENNIO MENOTTI - STUDIO TI
PROGETTO ACUSTICO	PROF. ING. LAMBERTO TRONCHIN
PROGETTO APPARATO SCENICO	DOTT. GIAMPIERO PISCAGLIA ANDREA CARLETTI
ESPERTO IN RESTAURO	PROF. FABIO BEVILACQUA
COORDINATORE SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE	GEOM. GIUSEPPE SAVORETTI
COMPUTO METRICO ESTIMATIVO	GEOM. MARCELLO ANTOLINI GEOM. FABIO CANDUCCI
RILIEVO STRUMENTALE	ARCH. LORIS PELLICCIONI

RESPONSABILE UNICO DI PROCEDIMENTO ING. MASSIMO TOTTI
PROJECT MANAGEMENT ING. LUIGI GAGGERI

CON IL CONTRIBUTO FINANZIARIO DI:

2^ INTERVENTO DI CARATTERE GENERALE COSTRUTTIVO DELLE STRUTTURE E DELLE OPERE CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO	M - REL.03

	NORME TECNICHE IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI	MAGGIO 2011

INDICE

1. GENERALITA' 9
1.1. PREMESSA 9
1.2. MANUALI DI USO E MANUTENZIONE 9
1.3. MATERIALI ED APPARECCHIATURE 9
1.3.1 Certificazioni 10
1.3.2 Campionatura 10
1.3.3 Requisiti degli impianti elettrici a servizio degli impianti meccanici 10
2. OSSERVANZA DI LEGGI, REGOLAMENTI E NORME TECNICHE SPECIFICHE PER GLI IMPIANTI 10
2.1. NORME DI CARATTERE GENERALE 10
2.2. NORME PER IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE INTERNI ED ESTERNI 11
2.3. NORME PER ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA 12
2.4. NORME PER AMBIENTI DI LAVORO O ASSIMILABILI 12
2.5. NORME PER STRUTTURE CON RISCHIO DI INCENDIO O ESPLOSIONE 12
2.6. NORME IMPIANTI TELEFONICI E TRASMISSIONE DATI 13
2.7. NORME IMPIANTI PER SUPERAMENTO DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE 13
2.8. NORME IMPIANTI PER ASCENSORI E MONTACARICHI 13
2.9. NORME IMPIANTI SUPERVISIONE 14
2.10. NORME IMPIANTI DIFFUSIONE SONORA 14
2.11. NORME PER IMPIANTI DI RIVELAZIONE AUTOMATICA D'INCENDIO 14
2.12. NORME IMPIANTI ANTENNA TV 15
2.13. NORME IMPIANTI DI ANTINTRUSIONE 15
2.14. NORME LOCALI PUBBLICO SPETTACOLO ED A GRANDE PRESENZA DI PERSONE 15
2.15. NORME LOCALI A MAGGIOR RISCHIO IN CASO D'INCENDIO 16
2.15.1 Impianti elettrici 16
2.15.2 Impianti di rilevazione, segnalazione e allarme 17
2.16. NORME IMPIANTI BAGNI DISABILI 18
2.17. NORME PER IMPIANTI DI CABLAGGIO STRUTTURATO 18
2.18. NORME SULLE INTERFERENZE ELETTROMAGNETICHE 19
3. DOCUMENTAZIONE TECNICA E CERTIFICAZIONI 19
3.1. GARANZIA DELLE OPERE 19
3.2. PRESCRIZIONI E ONERI RELATIVI ALL'IMPIANTO ELETTRICO 20
3.3. VERIFICHE E CERTIFICAZIONI D.M. N°37 DEL 22/01/2008 21
3.4. ONERI ED OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE SPECIFICI RELATIVI AGLI IMPIANTI ELETTRICI 22
3.5. SCELTA DEL MATERIALE, CAMPIONATURA E MATERIALE DI RISPETTO 23
3.6. VERIFICHE, PROVE IN CORSO D'OPERA 25
3.7. VERIFICA PROVVISORIA E CONSEGNA DEGLI IMPIANTI 26
3.8. CUSTODIA, CONSERVAZIONE E MANUTENZIONE DELLE OPERE FINO AL COLLAUDO 27
3.9. VERIFICHE, PROVE, COLLAUDI 27
3.9.1 Esame a vista 27
3.9.2 Verifica del tipo e dimensionamento dei componenti 27
3.9.3 Verifica della sfilabilità dei cavi 28
3.9.4 Misura della resistenza di isolamento 28
3.9.5 Misura delle cadute di tensione 28
3.9.6 Verifica delle protezioni contro i corto circuiti ed i sovraccarichi 28
3.9.7 Verifica delle protezioni contro i contatti indiretti 28
3.10. ORDINI DELLA DIREZIONE LAVORI 29
3.11. SPECIFICAZIONI 29

4. IMPIANTI ELETTRICI – SPECIFICHE TECNICHE 30
4.1. CANALIZZAZIONI PER POSA INCASSATA 30
4.2. CANALIZZAZIONI A VISTA IN TUBO 31
4.3. DISTRIBUZIONE IN CANALE METALLICO 31
5. CABINA DI TRASFORMAZIONE 32
5.1. CARATTERISTICHE ELETTRICHE 32
5.2. CONDUTTURA DI COLLEGAMENTO PUNTO DI CONSEGNA – CELLA DI ARRIVO 33
5.3. CARATTERISTICHE DELLE APPARECCHIATURE IN MEDIA TENSIONE 33
5.4. TRASFORMATORI MT/BT 33
5.4.1 Funzionamento in parallelo 34
5.5. SCOMPARTI DI ARRIVO MT E DI PROTEZIONE E COMANDO 34
5.5.1 Requisiti di sicurezza ed interblocchi 35
5.5.2 Composizione del Quadro MT 35
5.5.3 Descrizione degli scomparti 36
5.6. ACCESSORI DI CABINA 38
5.7. COLLEGAMENTI DI POTENZA 38
5.8. CIRCUITI AUSILIARI 38
5.9. COLLAUDO 39
5.10. DOCUMENTAZIONE 39
5.11. MESSA IN SERVIZIO 40
6. GRUPPO ELETTROGENO 40
7. GRUPPO STATICO DI CONTINUITA' 41
7.1. ALIMENTAZIONE AUSILIARI DI CABINA 41
7.2. ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA 42
7.3. COLLAUDO DELLE APPARECCHIATURE 42
8. QUADRI ELETTRICI 43
8.1. CARATTERISTICHE GENERALI 43
8.2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO 43
8.3. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE 43
8.3.1 Condizioni di installazione 44
8.3.2 Caratteristiche elettriche 44
8.3.3 Carpenteria 44
8.3.4 Caratteristiche elettriche 44
8.3.5 Accessori 44
8.3.6 Verifiche e Collaudi 45
8.4. INTERRUTTORI AUTOMATICI SCATOLATI 45
8.4.1 Caratteristiche generali 45
8.4.2 Norme di riferimento 45
8.4.3 Dati e documentazione da fornire 45
8.4.4 Caratteristiche tecniche 46
8.4.4.1 Condizioni di installazione 46
8.4.5 Sganciatori di massima corrente 46
8.4.5.1 Sganciatori termomagnetici 46
8.4.5.2 Sganciatori a microprocessore 46
8.4.6 Sganciatori differenziali 47
8.4.6.1 Sganciatori differenziali montati sugli interruttori 47
8.4.6.2 Relé differenziale 47
8.4.7 Accessori 47
8.4.7.1 Sganciatore di minima tensione 47
8.4.7.2 Contatti ausiliari 47
8.5. INTERRUTTORI AUTOMATICI BT MODULARI 47
8.5.1 Norme di riferimento 48
8.5.2 Dati e documentazione da fornire 48

8.5.3 Caratteristiche tecniche ... 48
8.5.3.1 Condizioni di installazione ... 48
8.5.3.2 Caratteristiche interruttore ... 48
8.5.3.3 Caratteristiche di intervento ... 49
8.5.4 Accessori ... 49
8.5.4.1 Blocchi differenziali ... 49
8.5.4.2 Contatti ausiliari ... 49
8.6. APPARECCHIATURE ACCESSORIE QUADRI ELETTRICI ... 50
8.6.1 Fusibili ... 50
8.6.2 Interruttori salvamotori ... 50
8.6.3 Scaricatori di sovratensione ... 50
8.6.4 Trasformatori di tensione per circuiti BT ... 50
8.6.5 Strumenti di misura ... 51
8.6.5.1 Amperometri ... 51
8.6.5.2 Trasformatori amperometrici ... 51
8.6.5.3 Voltmetri ... 51
8.6.5.4 Indicatori digitali ... 51
8.6.6 Selettori, pulsanti e spie ... 51
8.6.7 Orologi programmabili ... 52
8.6.8 Morsetti di giunzione ... 52
9. CAVIDOTTI – CANALI E TUBAZIONI ... 53
9.1. NORME DI RIFERIMENTO ... 53
9.2. CARATTERISTICHE TECNICHE ... 53
9.2.1 Cavidotto corrugato interrato ... 54
9.2.2 Tubo isolante rigido filettabile piegabile a freddo ... 54
9.2.3 Passerella metallica ... 54
9.2.4 Canale metallico ... 54
9.3. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE ... 55
9.3.1 Tubazioni e canaline ... 55
9.3.2 Passerelle e canali portacavi ... 55
9.3.2.1 Modalità di Installazione ... 56
10. CAVI ELETTRICI E TRASMISSIONE DATI/FONIA ... 57
10.1. POSA IN TUBAZIONI O CANALE METALLICO ... 57
10.2. PER POSA IN TUBAZIONI O CANALE IN PVC ... 57
11. CASSETTE DI DERIVAZIONE ... 58
11.1. DESCRIZIONE DELLA FORNITURA ... 58
11.2. NORME DI RIFERIMENTO ... 58
11.3. DATI E DOCUMENTAZIONE FORNITI ... 58
11.4. CASSETTE E SCATOLE PORTAFRUTTO DA INCASSO ... 58
11.5. CASSETTE STAGNE PER MONTAGGIO SPORGENTE, IN PVC ... 59
11.6. CASSETTE STAGNE PER MONTAGGIO SPORGENTE, IN LEGA LEGGERA. ... 59
11.7. MODALITÀ DI POSA ... 59
12. APPARECCHI DI COMANDO ... 59
12.1. COMANDI FUNZIONALI IN PVC IP55 DA ESTERNO ... 59
12.2. COMANDI FUNZIONALI IN PVC IP55 DA INCASSO ... 60
12.3. COMANDI FUNZIONALI IN PVC IP2X DA INCASSO ... 60
12.4. COMANDO DI EMERGENZA ... 60
13. PRESE A SPINA DI ENERGIA E TRASMISSIONE DATI/FONIA ... 61
13.1. PRESE INTERBLOCCATE CON INTERRUTTORE DI BLOCCO E BASE PORTAFUSIBILI ... 61
13.2. PRESE A SPINA TIPO BIVALENTI E TIPO UNEL IN PVC IP55 DA INCASSO ... 61
13.3. PRESE A SPINA TIPO BIVALENTI E TIPO UNEL IN PVC IP2X DA INCASSO ... 61
13.4. PRESE DATI/FONIA IN PVC IP2X DA INCASSO ... 61
14. APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE INTERNA ED ESTERNA ... 62

14.1. DESCRIZIONE DELLA FORNITURA....62
14.2. NORME DI RIFERIMENTO....62
14.3. DATI E DOCUMENTAZIONE FORNITI....62
14.4. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE....62

15. ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA....62
15.1. GENERALITÀ....62
15.2. NORME DI RIFERIMENTO....63
15.3. DATI E DOCUMENTAZIONE FORNITI....63
15.4. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE....63
15.5. SISTEMI DI ALIMENTAZIONE....63
15.5.1 Soccorritore per sistema ad alimentazione centralizzata....63
15.5.2 Apparato di Controllo Linee....64
15.5.3 Modulo di controllo linee....65
15.5.4 Centralina di controllo....66
15.5.5 Numerazione dei quadri elettici e apparecchi per illuminazione di emergenza....67

16. CONNESSIONI....67

17. RIPRISTINI....68

18. BARRIERE TAGLIAFIAMMA....68
18.1. DIAFRAMMA RESISTENTE AL FUOCO....68
18.2. COLLARE RESISTENTE AL FUOCO PER TUBAZIONI COMBUSTIBILI....68

19. CABLAGGIO STRUTTURATO....68
19.1. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO....69
19.2. DESCRIZIONE DEL SISTEMA....69
19.2.1 Indicazioni specifiche....70
19.2.2 Test strumentali....70
19.2.3 Documentazione di Sistema....71
19.2.4 Documentazione dei componenti....71
19.2.5 Disegni esecutivi ed As Built....71
19.2.6 Test strumentali....72
19.2.7 Garanzia e Servizi....72
19.2.8 Garanzia d'Installazione....72
19.2.9 Sistema di messa a terra e collegamenti di equipotenzialità....72
19.2.10 Ispezioni....72
19.2.11 Accettazione del cablaggio....72
19.2.12 Prove di verifica....73
19.2.13 Periodo di valutazione....73
19.2.14 Accettazione Finale....73
19.3. CARATTERISTICHE DEI COMPONENTI....73
19.3.1 ARMADI RACK....73
19.3.2 Pannelli rame....74
19.3.3 Pannelli Ottici....74
19.3.4 Cavo Categoria 7 LSFRZH....75
19.3.5 Frutti di servizio (Modular Jacks)....75
19.3.6 Fibre ottiche....76
19.3.7 Connettori Ottici....77
19.3.8 Bretelle di connessione e permutazione....78
19.3.9 Verifica del Sistema di Cablaggio....78
19.3.10 Connessioni in Rame....78
19.3.11 Continuità....79
19.3.12 Lunghezza....79
19.3.13 Verifica delle prestazioni....79
19.4. VERIFICA DEI SISTEMI IN FIBRA OTTICA....80
19.4.1 Perdita d'inserzione e ritardo di propagazione....80
19.4.2 Lunghezza, Return Loss e giunzioni....80

19.4.3 Gli switch: 80
20. IMPIANTO DI BUILDING AUTOMATION 81
20.1. GENERALITÀ 81
20.2. CARATTERISTICHE DEL SISTEMA 81
20.3. MODULO 8 INGRESSI DIGITALI 82
20.4. MODULO 4 INGRESSI IN CONTENITORE MODULARE 82
20.5. MODULO 8 INGRESSI DIGITALI IN CONTENITORE MODULARE 82
20.6. MODULO MISTO 8 INGRESSI – 8 LED PER SCATOLE DA INCASSO 83
20.7. MODULO 32 INGRESSI DIGITALI IN CONTENITORE MODULARE 83
20.8. MODULO 8 USCITE A RELÉ DI POTENZA 83
20.9. MODULO MISTO 2 INGRESSI DIGITALI E 2 USCITE A RELÈ DI POTENZA 84
20.10. MODULO MULTIFUNZIONE 4 INGRESSI DIGITALI E 4 USCITE A RELÉ DI POTENZA 84
20.11. MODULO DI CONTROLLO PROGRAMMABILE 85
20.12. TESTER/PROGRAMMATORE FXPRO 85
21. IMPIANTO DI TV A CIRCUITO CHIUSO 86
21.1. DESCRIZIONE DELLA FORNITURA 86
21.2. NORME DI RIFERIMENTO 86
21.3. DATI E DOCUMENTAZIONE FORNITI 86
21.4. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE 86
21.4.1 Videoregistratore digitale 86
21.4.2 Monitor LCD 19" 86
21.4.3 Monitor Full HD LCD 26" 87
21.4.4 Telecamera fissa 87
21.4.5 Telecamera 87
22. IMPIANTO RIVELAZIONE INCENDI 88
22.1. GENERALITÀ 88
22.2. CENTRALE DI RIVELAZIONE INCENDI 88
22.2.1 Rivelatore ottico di fumo 89
22.2.2 Rivelatore puntiforme termostatico e termo-velocimetrico 89
22.2.3 Barriera di fumo lineare 89
22.2.4 Pulsante di allarme manuale 90
22.2.5 Pannello ottico acustico 90
23. IMPIANTO DI DIFFUSIONE SONORA 90
23.1. PREMESSA 90
23.2. PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO 91
23.2.1 Diagnostica di linea 91
23.2.2 Amplificatori di back-up 92
23.3. SPECIFICHE TECNICHE 92
23.3.1 Unità centrale 92
23.3.2 Unità di commutazione 93
23.3.3 Scheda di zona 93
23.3.4 Software di gestione 93
23.3.5 Base microfonica 94
23.3.6 Postazione microfonica per VV.F.: 94
23.3.7 Unità di potenza 2x240W 95
23.3.8 Diffusori sonori da incasso a soffitto 95
23.3.9 Diffusore a parete 96
23.3.10 Proiettore sonoro uni direzionale stagno 96
24. IMPIANTI ANTINTRUSIONE 97
24.1. GENERALITÀ 97
24.1.1 Pertinenza 97
24.1.2 Descrizione della fornitura 97

24.1.3 Configurazione funzionale dell'impianto 98
24.2. CENTRALE ANTINTRUSIONE 98
24.3. TASTIERA DI COMANDO 99
24.4. RIVELATORE A DOPPIA TECNOLOGIA 99
24.5. CONTATTO MAGNETICO 99
24.6. SIRENA DA INTERNO 99
24.7. SIRENA DA INTERNO CON LAMPEGGIANTE 99
25. IMPIANTI A SERVIZIO DEGLI IMPIANTI MECCANICI 100
26. IMPIANTI DI SCENA (AUDIO – VIDEO – LUCI - SCENOTECNICA) 100

1. GENERALITA’

1.1. PREMESSA

L’appalto ha per oggetto la realizzazione degli “Impianti elettrici, speciali e gli impianti di scena e di regia” nell’intervento di “Ricostruzione del Teatro di Rimini – Amintore Galli”; le scelte progettuali, i componenti di qualità adottati, sono scelti per l'ottenimento delle migliori prestazioni possibili, nel coordinamento delle esigenze impiantistiche, di funzionalità, sicurezza, estetiche e di benessere ambientale.
Tutte le apparecchiature ed i materiali degli impianti elettrici, sono previsti per essere installati in maniera da rispondere pienamente alle caratteristiche richieste dalla miglior pratica impiantistica nonché in accordo alle normative tecniche, leggi e regolamenti in vigore.
Eventuali apparecchiature e materiali difettosi, danneggiati durante l'installazione o le prove di collaudo saranno sostituite o riparate fino ad ottenere l'approvazione della Direzione Lavori.

1.2. MANUALI DI USO E MANUTENZIONE

Per ciascun componente delle unità tecnologiche installate saranno forniti, prima della conclusione del contratto, il manuale di uso e manutenzione delle principali apparecchiature installate; raccolti in raccoglitori.
Il raccoglitore/manuale sarà provvisto di un indice dei contenuti e sarà impaginato con le indicazioni di riferimento poste prima delle istruzioni pertinenti.
Il manuale dovrà, di massima, comprendere:

- gli schemi elettrici di potenza, ausiliari e di controllo contenenti i dati esplicativi per l'uso ed il controllo di ogni componente;
- la sequenza di controllo che ne illustri l'avviamento, il funzionamento e l'arresto;
- la descrizione della funzione di ogni componente principale;
- la procedura per l'avviamento e quella per il funzionamento;
- le istruzioni per l'arresto;
- le istruzioni per l'installazione;
- le istruzioni per la manutenzione.

La parte della lista relativa alle apparecchiature indicherà le fonti di acquisto, i pezzi di ricambio raccomandati e l'organizzazione di assistenza, e conterrà, ove previsto, la certificazione di garanzia rilasciata dal costruttore.

L’Appaltatore avrà inoltre cura di fornire complete informazioni per la messa a punto, l'esercizio e la manutenzione che includano altresì le prescrizioni di sicurezza per ogni componente degli impianti; durante il periodo di garanzia degli impianti provvederà alla istruzione del personale tecnico addetto alla gestione e conduzione dell’immobile, sull’uso delle apparecchiature, sulla loro programmazione e sulla loro gestione e manutenzione, al fine di consentire il corretto utilizzo degli impianti per le operazioni di ordinaria manutenzione e di gestione.

1.3. MATERIALI ED APPARECCHIATURE

Apparecchiature e materiali saranno correttamente immagazzinati, adeguatamente protetti, e maneggiati con cura per evitare possibili danni prima e durante l'installazione. Il trasporto, il magazzinaggio, la protezione di apparecchiature e materiali dovrà avvenire come espressamente raccomandato dal fabbricante; I materiali danneggiati o difettosi saranno sostituiti.
I materiali e le apparecchiature, salvo diversamente individuabile dalle specifiche tecniche allegate, saranno preferibilmente normali prodotti di catalogo della produzione standard del fabbricante prescelto per la fornitura e saranno del tipo più recente compatibile con le specifiche richieste. Ogni elemento tecnico principale dovrà riportare

il nome del fabbricante, l'indirizzo, codice di modello e numero di serie in una targhetta ben fissata al componente.

1.3.1 *Certificazioni*

Dove richiesto dalle norme vigenti i materiali forniti saranno corredati delle necessarie certificazioni di legge,nonché dei marchi di qualità riconosciuti, ove possibile, e/o saranno munite di marchio CE in conformità alle direttive europee.
L'Impresa sarà altresì obbligata a prestarsi in ogni tempo, e a tutte sue spese, alle prove alle quali la Direzione dei Lavori riterrà di sottoporre i materiali da impiegare, o anche già impiegati dall'Impresa stessa in dipendenza del presente appalto. Dette prove dovranno essere effettuate da un laboratorio ufficialmente autorizzato, quando ciò sia disposto da leggi, regolamenti e norme vigenti, o manchino in cantiere le attrezzature necessarie.
Le verifiche potranno consistere nell'accertamento della rispondenza dei materiali impiegati o pronti ad essere posti in opera con quelli stabiliti, nel controllo delle installazioni secondo le disposizioni convenute (posizioni, percorsi, ecc.), nonché in prove parziali di isolamento e di funzionamento ed in tutto quello che può essere utile allo scopo sopra accennato.
Affinché il tempo richiesto per l'esecuzione di tali prove non abbia ad intralciare il regolare corso dei lavori, l'Impresa dovrà approvvigionare al più presto in cantiere i materiali da sottoporre notoriamente a prove di laboratorio, a presentare immediatamente dopo la consegna dei lavori, campioni dei materiali per i quali sono richieste particolari caratteristiche, ad escludere materiali che in prove precedenti abbiano dato risultati negativi o deficienti; in genere, a fornire materiali che notoriamente rispondano alle prescrizioni fornite.

1.3.2 *Campionatura*

Qualora richiesto, l'Impresa dovrà provvedere alla campionatura al vero con indicazione di marca, modello, materiale e colore, di tutti gli impianti elettrici, esterni ed interni, il tutto da sottoporre preventivamente all'esecuzione delle opere all'approvazione della D.L. e D.A.

1.3.3 Requisiti degli impianti elettrici a servizio degli impianti meccanici

La fornitura e posa in opera delle apparecchiature e del materiale elettrico al servizio degli impianti meccanici avverrà contestualmente ed in modo coordinato alle apparecchiature meccaniche e risponderà ai requisiti previsti nel presente elaborato ed alle specifiche tecniche applicabili.

2. OSSERVANZA DI LEGGI, REGOLAMENTI E NORME TECNICHE SPECIFICHE PER GLI IMPIANTI

Gli impianti elettrici, comprendenti impianti ausiliari quali telefono, sonorizzazione ecc. e speciali quali rivelazione incendi, ecc., nonchè gli impianti di scena e di regia come di seguito descritti, saranno realizzati in modo da ottenere le migliori condizioni di funzionalità e di sicurezza, nel pieno rispetto delle leggi e normative vigenti, oltre alle disposizioni particolari degli Enti competenti, di cui di seguito si riportano, in maniera non esaustiva, le principali normative.

2.1. NORME DI CARATTERE GENERALE

- Norma CEI 3-23 Segni grafici per schemi e piani di installazione architettonici e topografici;
- Norma CEI 11-1 Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata;
- Norma CEI 17-13/2 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 2: prescrizioni particolari per i condotti sbarre.

- Norma CEI 17-13/3 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT).
- Parte 3: prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso. Quadri di distribuzione (ASD).
- Norma CEI-UNEL 35024/1 Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000V in corrente alternata ed a 1500V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.
- Norma CEI 20-22 Prova dei cavi non propaganti l'incendio
- Norma CEI 23-3 Interruttori automatici di sovracorrente per usi domestici e similari per tensione nominale superiore a 415 V in corrente alternata;
- Norma CEI 23-82 Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche - Parte 22: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori;
- Norma CEI 23-51 Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare;
- Norma CEI 34-22 Apparecchi d'illuminazione. Parte 2A: requisiti particolari. Apparecchi per illuminazione di emergenza;
- Norme CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata, e a 1500 V in corrente continua;
- Norma CEI 64-12 Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario.
- Norma CEI 64-50 Edilizia residenziale. Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici
- Norma CEI 81-10/1 Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi generali
- Norma CEI 81-10/2 Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio
- Norma CEI 81-10/3 Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone
- Norma CEI 81-10/4 Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture
- Norma CEI 81-3 Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei comuni di Italia, in ordine alfabetico- Elenco dei Comuni
- D.P.R. n° 1497 del 29/05/1963: approvazione del regolamento per gli ascensori ed i montacarichi in servizio privato
- Legge n° 186 del 01.03.1968 - Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, impianti elettrici a regola d'arte;
- Legge n° 791 del 18.10.1977 - Attuazione delle direttive del Consiglio delle Comunità Europee relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione
- D.M. 37 del 22 gennaio 2008 - Norme per la sicurezza degli impianti;
- Ufficio VV.F. Disposizioni particolari;
- Ufficio ACEGAS Aps Disposizioni particolari;
- Ufficio A.U.S.L. Disposizioni particolari;
- Ufficio TELECOM. Disposizioni particolari;

2.2. NORME PER IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE INTERNI ED ESTERNI

- C.I.E. Raccomandazioni CIE (Commission Internationale de l'Eclairage)

- Norma CEI 34-21 Apparecchi di illuminazione Parte 1: Prescrizioni generali e prove
- Norma CEI 64-7 Impianti di illuminazione situati all'esterno con alimentazione serie
- L.R. 19/2003 Norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico – 29 Settembre 2003
- DGR n.2263 del 29/12/05Direttiva per l'applicazione dell'art. 2 della legge regionale n.19 del 29 settembre 2003 recante norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico
- Norma UNI 10819:1999 Luce e illuminazione Impianti di illuminazione esterne Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso
- Norma UNI 10828:1999 Riflettori catadiottrici - Terminologia e misurazioni fotometriche
- Norma UNI 11165:2005 Luce e illuminazione - Illuminazione di interni - Valutazione dell'abbagliamento molesto con il metodo UGR
- Norma UNI 11248:2007 Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche
- Norma UNI 11356:2010 Luce e illuminazione - Caratterizzazione fotometrica degli apparecchi di illuminazione a LED
- Norma UNI EN 12464-1:2004 Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 1: Posti di lavoro in interni
- Norma UNI EN 12464-2:2008 Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 2: Posti di lavoro in esterno
- Norma UNI EN 12665:2004 Luce e illuminazione - Termini fondamentali e criteri per i requisiti illuminotecnici
- Norma UNI EN 15193:2008 Prestazione energetica degli edifici - Requisiti energetici per illuminazione

2.3. NORME PER ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA

- Norma UNI CEI 11222:2010 Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione di sicurezza negli edifici - Procedure per la verifica periodica, la manutenzione, la revisione e il collaudo
- Norma CEI 34-22 CEI EN 60598 Apparecchi di illuminazione - Prescrizioni particolari - Apparecchi di emergenza
- Norma UNI EN 1838 Applicazione dell'illuminotecnica - illuminazione di emergenza
- Norma CEI EN 50171 Sistemi di alimentazione centralizzati
- Norma CEI 34-111 CEI EN 50172 Sistemi di illuminazione di emergenza
- Norma CEI 34-117 CEI EN 62034 Sistemi di verifica automatica per l'illuminazione di sicurezza
- Dlgs 493/96 Attuazione della direttiva 92/58/CEE concernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro

2.4. NORME PER AMBIENTI DI LAVORO O ASSIMILABILI

- DECRETO LEGISLATIVO 9 aprile 2008 , n. 81 Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

2.5. NORME PER STRUTTURE CON RISCHIO DI INCENDIO O ESPLOSIONE

- Norma CEI 64-8/7 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata, e a 1500 V in corrente continua; Parte 7, ambienti ed applicazioni particolari
- D. Min. Interno 22 ottobre 2007 - Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o a macchina operatrice a servizio di attività civili, industriali, agricole, artigianali, commerciali e di servizi.(In vigore dal 2.1.2008) (G.U. 3.11.2007, n. 256)

2.6. NORME IMPIANTI TELEFONICI E TRASMISSIONE DATI

- Norma CEI 103-1 Impianti telefonici interni;
- Ufficio Telecom Prescrizioni particolari;
- Norme CEI 306-2 Guida per il cablaggio per telecomunicazioni e distribuzione multimediale negli edifici residenziali.
- Norme CEI 306-5 Tecnologia dell'informazione - Installazione del cablaggio Parte 2: Pianificazione e criteri di installazione all'interno degli edifici
- Norme CEI 306-6 Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio generico
- Norme CEI 306-6;V1 Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio strutturato Parte 1: Requisiti generali
- Norme CEI 306-7 Tecnologia dell'informazione - Installazione del cablaggio – Prove del cablaggio installato
- Norme CEI 306-10 Sistemi di cablaggio strutturato Guida alla realizzazione e alle Norme tecniche
- Norme CEI CT 103 Radiotrasmissioni
- Norme CEI CT 210 Compatibilità elettromagnetica

2.7. NORME IMPIANTI PER SUPERAMENTO DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE

- Legge n° 13 del 9/01/89 e D.M. 14/6/89, n° 236: Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati;
- D.P.R. n° 503 del 24/7/96: Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici.
- Legge n° 188 Abbattimento delle barriere architettoniche.
- D.P.R. n° 384 Regolamento di attuazione legge 118.

2.8. NORME IMPIANTI PER ASCENSORI E MONTACARICHI

- Decreto 23 luglio 2009 - Miglioramento della sicurezza degli impianti ascensoristici anteriori alla direttiva 95/16/CE. (GU n. 189 del 17/08/09)
- Nuova direttiva macchine 2006/42/CE in vigore dal 29/12/2009.
- DPR 162 del 30/4/99 - regolamento recante norme per l'attuazione della direttiva 95/19/CE sugli ascensori e di semplificazione dei procedimenti per la concessione del nulla osta per ascensori e montacarichi, nonchè delle relative licenze di esercizio. G.U. 34 del 10/6/99.
- L.13 del 9/1/89 - disposizioni per favorire l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati. G.U. 21 del 26/1/89.
- DM 236 del 14/6/89 - disposizioni per l'attuazione della L.13 del 9/1/89; G.U. 145 del 23/6/89
- DPR 503 del 24/7/96 - regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici. G.U. 227 del 27/9/96 (estende la L.13 del 9/1/89 anche agli edifici pubblici)
- DPR 459 del 24/7/96 - regolamento per l'attuazione delle direttive 89/392/CEE-91/368/CEE-93/44/CEE e 93/68/CEE concernenti il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alle macchine. G.U. 209 del 6/9/96.
- Circolare 157296 del 14/4/97 - circolare esplicativa per l'applicazione del DPR 459 del 24/7/96 ai montacarichi ed alle piattaforme elevatrici per disabili. G.U. 94 del 23/4/97
- DECRETO 26 ottobre 2005 - Miglioramento della sicurezza degli impianti di ascensore installati negli edifici civili precedentemente alla data di entrata in vigore della direttiva 95/16/CE.

2.9. NORME IMPIANTI SUPERVISIONE

- Norma CEI 57-4 Sistemi di apparecchiature di telecontrollo. Parte 1 Sezione 1 Principi generali
- Norma CEI 57-5 Sistemi ed apparecchiature di telecontrollo. Parte 2 Sezione 1 Condizioni ambientali e di alimentazione
- Norma CEI 57-77 Sistemi ed apparecchiature di telecontrollo Parte 5-6: Linee guida per le prove di conformità alla serie di norme IEC 60870-5

2.10. NORME IMPIANTI DIFFUSIONE SONORA

- Norma EN 60849 CEI 100-55 Sistemi elettroacustici applicati ai servizi di emergenza.
- Norma EN 60065 CEI 92-1 Apparecchi audio, video e apparecchi elettronici similari – Requisiti di sicurezza.
- Norma EN 60065 CEI 92-1;V2 Apparecchi audio, video e apparecchi elettronici similari – Requisiti di sicurezza.
- Ufficio VV.F. Prescrizioni particolari

2.11. NORME PER IMPIANTI DI RIVELAZIONE AUTOMATICA D'INCENDIO

- Norma UNI 9795 Sistemi fissi di rivelazione e di segnalazione manuale d'incendio
- Norme EN 54 Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d'incendio
- Ufficio VV.F. Prescrizioni particolari
- Norme NFPA National Fire Protection Association USA.
- Norme FOC Norme FOC Fire Officies Committee G.B.

Ed in particolare:

- UNI EN 54-1: Sistemi di rivelazione e di segnalazione di incendio – Introduzione;
- UNI EN 54-2: Sistemi di rivelazione e di segnalazione di incendio – Parte 2: Centrale di controllo e di segnalazione;
- UNI EN 54-3: Sistemi di rivelazione e di segnalazione di incendio – Dispositivi sonori di allarme incendio;
- UNI EN 54-4: Sistemi di rivelazione e di segnalazione di incendio – Parte 4: Apparecchiatura di alimentazione;
- UNI EN 54-5: Componenti dei sistemi di rivelazione automatica di incendio – rivelatori di calore - Rivelatori puntiformi;
- UNI EN 54-6: Componenti dei sistemi di rivelazione automatica di incendio – rivelatori di calore - rivelatori velocimetrici di tipo puntiforme senza elemento statico;
- UNI EN 54-7: Componenti dei sistemi di rivelazione automatica di incendio – rivelatori puntiformi di fumo rivelatori funzionanti secondo il principio della diffusione della luce, della trasmissione della luce o della ionizzazione;
- UNI EN 54-8: Componenti dei sistemi di rivelazione automatica di incendio – rivelatori di calore a soglia di temperatura elevata;
- UNI EN 54-9: Componenti dei sistemi di rivelazione automatica di incendio – prove di sensibilità su focolari tipo.
- UNI EN 54-10 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 10: Rivelatori di fiamma - Rivelatori puntiformi
- UNI EN 54-11 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 11: Punti di allarme manuali
- UNI EN 54-12 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Rivelatori di fumo - Rivelatori lineari che utilizzano un raggio ottico luminoso

- UNI CEN/TS 54-14 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 14: Linee guida per la pianificazione, la progettazione, l'installazione, la messa in servizio, l'esercizio e la manutenzione
- UNI EN 54-16: Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 16: Apparecchiatura di controllo e segnalazione per i sistemi di allarme vocale
- UNI EN 54-21 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 21: Apparecchiature di trasmissione allarme e di segnalazione remota di guasto e avvertimento
- UNI EN 54-23 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 23: Dispositivi visuali di allarme incendio
- UNI EN 54-24 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 24: Componenti di sistemi di allarme vocale - Altoparlanti
- UNI 9795 Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio - Progettazione, installazione ed esercizio
- UNI ISO 7240 Sistemi fissi di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio - Parte 19: Progettazione, installazione, messa in servizio, manutenzione ed esercizio dei sistemi di allarme vocale per scopi d'emergenza

2.12. NORME IMPIANTI ANTENNA TV

- Norma CEI 12-15 Impianti centralizzati di antenna;
- Norma CEI 100-7: Guida per l'applicazione delle Norme sugli impianti di ricezione televisiva.
- Norma CEI 100-7/A: Guida per l'applicazione delle Norme sugli impianti di ricezione televisiva. Appendice A - Determinazione dei segnali terrestri primari; note esplicative al D.M. 11/11/2005.
- Norma CEI 64-100/1: Edilizia residenziale. Guida per la predisposizione delle infrastrutture per impianti elettrici, elettronici e per le telecomunicazioni. Parte 1: Montanti negli edifici.
- Norma CEI 100-140: Guida per la scelta e l'installazione dei sostegni d'antenna per la ricezione televisiva.

2.13. NORME IMPIANTI DI ANTINTRUSIONE

- Norma CEI 79-2 - Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per le apparecchiature.
- Norma CEI 79-3 - Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per gli impianti antieffrazione e antintrusione.
- Norma CEI 79-10 - Impianti di allarme. Impianti di sorveglianza CCTV da utilizzare nelle applicazioni di sicurezza. Parte 7: guide di applicazione.
- Norma CEI 79-26 - Sistemi di allarme. Sistemi di sorveglianza CCTV da utilizzare nelle applicazioni di sicurezza. Parte 2-1: Telecamere in bianco e nero.
- Norma CEI 79-29 Sistemi di allarme - Sistemi di sorveglianza CCTV Parte 5: Trasmissione video
- Norma CEI 79-30 - Sistemi di allarme. Sistemi di controllo d'accesso per l'impiego in applicazioni di sicurezza.
- Ufficio Forze Ordine - Prescrizioni particolari delle forze dell'ordine sulle modalità di segnalazione dell'allarme.

2.14. NORME LOCALI PUBBLICO SPETTACOLO ED A GRANDE PRESENZA DI PERSONE

- D.M. del 19/8/96: Approvazione regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio di locali di intrattenimento e di pubblico spettacolo

- Norme CEI 20-36 Prova di resistenza al fuoco dei cavi elettrici
- Norme CEI 20-37 Cavi elettrici. - Prove sui gas emessi durante la combustione
- Norme CEI 20-38 Cavi isolati in gomma non propaganti l'incendio e basso sviluppo di gas tossici e corrosivi. Parte 1 – tensione nominale U0/U non superiore a 0,6/1KV
- Norme CEI 20-38/2 Cavi isolati in gomma non propaganti l'incendio e basso sviluppo di gas tossici e corrosivi. Parte 2 – tensione nominale U0/U non superiore a 0,6/1KV
- Norma CEI 64-8/7 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata, e a 1500 V in corrente continua; Parte 7, ambienti ed applicazioni particolari
- Guida CEI 64-54 Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori Criteri particolari per i locali di pubblico spettacolo

In particolare nel Teatro "A.Galli" si trovano, ai fini della prevenzione incendi, più attività tra quelle regolate da specifiche disposizioni antincendio:

- 64 - Gruppi per la produzione di energia elettrica sussidiaria con motori endotermici di potenza complessiva superiore a 25 kW
- 83 - D.M.I. 19/08/1996 Locali di spettacolo e di trattenimento con capienza superiore a 100 posti

Quindi al Teatro "A.Galli" si applicano tutte le prescrizioni di prevenzione incendi relative alla attività 83; in particolare la Circolare n°16 del 15/02/51 "Norme di sicurezza per la costruzione, l'esercizio e la vigilanza dei teatri, cinematografi ed altri locali di pubblico spettacolo in genere", anche se abrogata dal DM 19/08/96 per quanto attiene la prevenzione incendi, resta invece in vigore per gli altri aspetti, come precisato dalla Circolare del Ministero dell'Interno n°1 del 23/01/ 97.
In particolare se ai fini della Norma CEI 81-10, relativa alla protezione contro le scariche atmosferiche, la struttura oggetto del presente progetto presenta un "rischio di incendio ordinario", invece, ai sensi del D.M. del 10/03/1998 "Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro", la nostra struttura risulta a "rischio di incendio elevato" (art. 9.2.g).
In merito alle procedure di allarme, ai sensi dell'art. 4.4.C del D.M. del 10/03/1998, si considera (una volta ricevuto l'allarme alla postazione presidiata) di dare un allarme iniziale riservato ai soli lavoratori addetti alla gestione dell'emergenza ed alla lotta antincendio, tramite gli avvisatori ottico acustici, e successivamente inviare un messaggio preregistrato tramite l'impianto di diffusione sonora, prevedendo quindi di inibire il primo allarme acustico ma lasciando attiva la parte di allarme ottica.

2.15. NORME LOCALI A MAGGIOR RISCHIO IN CASO D'INCENDIO

- Norma CEI 64-8 parte 751 Locali a maggior rischio in caso d'incendio.
- Norma CEI 64-8 parte 422 Protezione contro gli incendi

2.15.1 Impianti elettrici

L'impianto, è progettato in rispondenza alle norme CEI, in particolare stata applicata la Norma CEI 64-8/7 "Locali di pubblico spettacolo" ed è quindi conforme alla legge 186 del 1/3/1968; di seguito vengono specificati qui i punti più significativi considerati:
L'impianto sarà realizzato con cavi non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di gas e fumi tossici e con materiali tali da non essere causa d'incendio e non favorirne la propagazione. L'alimentazione alle utenze dell'impianto è suddivisa capillarmente con protezioni singole installate all'interno dei quadri elettrici, con partenza da un quadro generale disposto in un ambiente non accessibile al pubblico mentre i quadri secondari saranno

chiusi in modo da evitare la possibilità di penetrazione di corpi estranei, disposti in modo che la loro manovra sia facile, ubicati in ambienti non accessibili al pubblico e muniti di opportune indicazioni.
L'impianto sarà suddiviso in più circuiti in modo da facilitare l'esercizio e limitare il disservizio causato da interventi per guasto o manutenzione.
Negli ambienti accessibili al pubblico, le lampade saranno distribuite almeno su due circuiti.
L'impianto di sicurezza, che comprende la sorgente, i circuiti e gli apparecchi di illuminazione, deve essere indipendente da qualsiasi altro impianto elettrico del locale.
L'illuminazione di sicurezza è realizzata secondo le prescrizione della norma UNI EN1838 e funzionerà contemporaneamente e/o alternativamente col servizio di illuminazione principale; nel funzionamento in alternativa, l'entrata in funzione avverrà automaticamente entro un tempo breve (< 0,5 s) e si disinserirà automaticamente al ritorno dell'alimentazione principale.
Il sistema di illuminazione di sicurezza sarà reso sicuro mediante un impianto centralizzato, alimentato in prima battuta da apposito soccorritore con tempo di intervento < 0,5; in seguito al perdurare della mancanza di rete interverrà il gruppo elettrogeno per assicurare il regolare funzionamento degli impianti preferenziali.
L'illuminamento minimo risulterà, su un piano orizzontale ad 1 m di altezza dal piano di calpestio, non inferiore a 5 lux in corrispondenza delle scale e delle porte ed a 2 lux in ogni altro ambiente al quale abbia accesso il pubblico.
Saranno previsti dei comandi di emergenza atti a porre fuori tensione l'intero impianto elettrico con l'eccezione dei servizi di sicurezza, posti in posizione facilmente raggiungibile dall'esterno.
Inoltre le condutture dell'impianto di sicurezza saranno previste per funzionare durante un incendio che possa svilupparsi lungo il loro percorso e pertanto dovranno essere per costruzione o per installazione resistenti al fuoco e ai danneggiamenti meccanici, in relazione al tempo di funzionamento previsto; dovranno inoltre essere posati in cavidotti dedicati (anche mediante l'uso di setti separatori) e separati dai restanti circuiti non di sicurezza.
I cavi saranno protetti contro la possibilità di danneggiamenti meccanici fino ad un'altezza di almeno 2,5 m dal pavimento.
Gli apparecchi di comando e di segnalazione a disposizione del pubblico saranno facilmente manovrabili ed individuabili da parte di utenti diversamente abili anche in caso di mancanza di illuminazione.
Nei luoghi ai quali può accedere il pubblico le prese a spina fisse a portata di mano saranno del tipo con coperchio o dotate di schermi di protezione degli alveoli attivi ed avranno protezione singola contro le sovracorrenti.
Le prese a spina con portata superiore a 16 A saranno del tipo con interblocco.
Le prese a spina saranno scelte ed installate in modo da prevenire i danneggiamenti che possano presumibilmente derivare dalle condizioni d'ambiente e d'uso.
Per le prese fisse per uso domestico e similare la direzione di inserzione delle relative spine dovrà risultare orizzontale.
Nel caso di torrette sporgenti dal pavimento e di scatole affioranti dal pavimento, il fissaggio al pavimento dovrà assicurare almeno il grado di protezione IP52.
Le lampade non saranno a portata di mano del pubblico; inoltre, negli ambienti di passaggio, saranno collocate e protette in modo che non possano essere danneggiate da urti o da altre azioni meccaniche.
Gli impianti elettrici per eventuali lampade a scarica a catodo freddo ad alta tensione devono rispettare le prescrizioni della Norma CEI EN 50107 (CEI 34-86); ciascun alimentatore deve essere autoprotetto o protetto con singolo dispositivo di protezione contro le sovracorrenti.

2.15.2 Impianti di rilevazione, segnalazione e allarme

Nel fabbricato è previsto un impianto di rivelazione e segnalazione automatica d'incendio con allarmi locali e segnalazione nella centrale di supervisione, predisposta per attivare un combinatore telefonico con segnalazione remota.

L'impianto è progettato in rispondenza alla norma UNI 9795. I dispositivi di allarme saranno azionati automaticamente sia per l'intervento dei rivelatori che per l'azionamento dei comandi manuali.
L'impianto di rivelazione, oltre agli allarmi, provvede:

a) alla chiusura delle porte e delle serrande tagliafuoco;
b) alla disattivazione della ventilazione;
c) alla attivazione degli evacuatori di fumo e calore;
d) ad attivare i dispositivi ottici di segnale nei corridoi per quei rivelatori installati nei depositi, nei controsoffitti e nelle aree non direttamente visibili;

La segnalazione di allarme viene garantita da avvisatori ottici acustici posizionati ai vari piani.

2.16. NORME IMPIANTI BAGNI DISABILI

1. Legge n° 188 Abbattimento delle barriere architettoniche;
2. D.P.R. n° 384 Regolamento di attuazione legge 118.

2.17. NORME PER IMPIANTI DI CABLAGGIO STRUTTURATO

Il sistema di cablaggio deve aderire agli standard internazionali e comunitari riportati di seguito; i lavori dovranno inoltre essere eseguiti a regola d'arte ed i materiali usati dovranno essere installati secondo le regole indicate dal produttore (è titolo preferenziale essere Installatori Certificati del sistema di cablaggio che s'intende offrire).

- ANSI/TIA/EIA-568-B.1 Commercial Building Telecommunications Cabling - Standard Part 1 : General Requirements of May 2001 (and all Addendum).
- ANSI/TIA/EIA-568-B.2 Commercial Building Telecommunications Cabling Standard Part 2 : Balanced Twisted-Pair Cabling Components of May 2001 (and all Addendum), and TIA/EIA-568-B.2-1 of June 2002 for CAT6.
- ANSI/TIA/EIA-568-B.3 Optical Fiber Cabling Components Standard of April 2000 (and all Addendum).
- ANSI/TIA/EIA-569-A Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces of February 1998 (and all Addendum).
- ANSI/TIA/EIA-606-A Administration Standard for Commercial Telecommunications Infrastructure of May 2002.
- ANSI/TIA/EIA-607 Commercial Building Grounding and Bonding Requirements for Telecommunications of August 1994.
- EN50173-1 Information Technology Generic Cabling Systems of November 2002.
- EN 50174-1 Information Technology – Cabling installation of August 2000.
- EN 50174-2 Information Technology – Cabling installation of August 2000.
- prEN 50174-3 Information Technology – Cabling installation of March 2002.
- ISO/IEC 11801 2nd Edition Information Technology – Generic cabling for customer premises September 2002.
- ANSI/EIA/TIA 570-A Residential Telecommunications Cabling Standard of September 1999.

Lo standard TIA/EIA 568, d'origine americana, ha costituito il primo passo verso una regolamentazione dei sistemi di cablaggio, l'ISO/IEC IS 11801 è l'evoluzione dello standard TIA/EIA 568 e come questo definisce norme e regole per il cablaggio strutturato d'edifici e i requisiti fisici ed elettrici di cavi e connettori in modo da garantire la trasmissione di voce, dati, testi, immagini.
Per ultimo riportiamo il principale riferimento Legislativo sulla regolamentazione degli impianti telefonici interni e relativa autorizzazione Ministeriale:

- D.M. 232/07/1992 n° 314: "Regolamento recante disposizioni di attuazione della legge 28 marzo 1991 n° 109, in materia di allacciamenti e collaudi degli impianti telefonici interni." ed il relativo allegato 13: "Disciplina relativa al rilascio alle imprese delle autorizzazioni per l'installazione, il collaudo, l'allacciamento e manutenzione delle apparecchiature terminali.

Il Regolamento impone per installazioni con altre 400 prese e con collegamenti in fibra ottica, l'autorizzazione di 1° Grado e definisce le modalità per il rilascio della Dichiarazione di conformità ai sensi del Decreto stesso.

2.18. NORME SULLE INTERFERENZE ELETTROMAGNETICHE

- Norma CEI 64-16 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata, e a 1500 V in corrente continua. Protezione contro le interferenze elettromagnetiche (EMI) negli impianti elettrici

3. DOCUMENTAZIONE TECNICA E CERTIFICAZIONI

Prima della esecuzione di ciascuna tipologia di opere, l'Impresa dovrà fornire alla Direzione Lavori la documentazione tecnica che attesti la qualità e le caratteristiche dei materiali e dei prodotti impiegati e la rispondenza degli stessi ai requisiti richiesti dal progetto e dal capitolato.
Immediatamente dopo la realizzazione di ciascuna tipologia di opere, l'Impresa deve fornire alla Direzione Lavori idonee certificazioni attestanti l'idoneità delle opere eseguite - per caratteristiche dei materiali, prodotti e manufatti impiegati e per le modalità di esecuzione e posa in opera - alle richieste del progetto, del capitolato e delle normative vigenti.
La consegna delle suddette certificazioni da parte dell'Impresa alla Direzione Lavori dovrà essere effettuata con le seguenti modalità:

- le certificazioni relative ai materiali, prodotti e manufatti dovranno essere consegnate alla Direzione Lavori al momento della fornitura degli stessi;
- le certificazioni relative alla esecuzione e posa in opera dovranno essere consegnate alla Direzione Lavori al completamento di ciascuna lavorazione;
- le certificazioni di carattere generale, inerenti l'intero appalto, dovranno essere consegnate alla Direzione Lavori a fine lavori;

In mancanza della consegna delle certificazioni di cui ai precedenti punti 1) e 2), la Direzione Lavori non inserirà nella contabilità del S.A.L. successivo gli importi corrispondenti alle lavorazioni delle quali mancano le certificazioni.
In mancanza della consegna delle certificazioni di cui al precedente punto 3), la Direzione Lavori non considererà ultimati i lavori.

3.1. GARANZIA DELLE OPERE

L'Impresa garantirà la corretta esecuzione ed il regolare funzionamento di tutti gli impianti, sia per la qualità dei materiali e delle apparecchiature, sia per il montaggio, per un anno dalla data di approvazione del certificato di collaudo.
Pertanto, fino al termine di tale periodo di garanzia, si provvederà a riparare tempestivamente e gratuitamente, tutti i guasti e le imperfezioni che si verificassero negli impianti per effetto della non buona qualità dei materiali o per difetto di montaggio o di funzionamento, escluse soltanto le riparazioni dei danni che possono attribuirsi ad evidente imperizia o negligenza del personale dell'Ente proprietario od a normale usura.
Nel caso in cui, durante il periodo di garanzia, venisse richiesta l'eliminazione di difetti o manchevolezze di qualsiasi natura e genere, successivamente agli interventi, saranno nuovamente effettuate le prove preliminari ed il collaudo degli impianti interessati.

3.2. PRESCRIZIONI E ONERI RELATIVI ALL'IMPIANTO ELETTRICO

Entro e non oltre 30 (trenta) giorni dalla data del verbale di consegna, l'Impresa dovrà:

- verificare gli elaborati di progetto;
- fornire il nominativo dell'installatore abilitato;
- presentare il programma operativo dettagliato dell'esecuzione delle opere impiantistiche e dei relativi importi;
- fornire le eventuali integrazioni al 'Piano della Sicurezza dell'Opera';
- predisporre il cartello di cantiere da cui risultino i propri dati identificativi e le altre informazioni richieste.

Inoltre, a richiesta della DL, l'Impresa dovrà provvedere, con oneri a suo carico, a:

- eseguire le prove e le misure strumentali richieste dalle Norme CEI sull'impianto realizzato con l'esecuzione di tutte le verifiche. I dati rilevati dovranno essere riportati su di una relazione redatta e firmata da un tecnico abilitato, iscritto all'albo professionale.
- realizzare a propria cura e spese l'aggiornamento di tutte le tavole di progetto (AS - BUILT) degli impianti elettrici realizzati, comprensivo di planimetrie in scala, con l'indicazione di tutte le apparecchiature elettriche presenti, gli schemi dei quadri elettrici realizzati, la realizzazione dei manuali d'uso e manutenzione, le dichiarazioni di conformità degli impianti realizzati, la dichiarazione dei quadri elettrici e tutti gli allegati obbligatori secondo il D.M. 37/08.

L'esecuzione dei lavori deve essere coordinata, tenendo conto di quanto indicato dal "Piano di Sicurezza e Coordinamento", comprensivo delle eventuale integrazioni proposte dall'Impresa aggiudicataria, e tenendo conto di quanto precisato nel "documento unico di valutazione dei rischi da interferenze (DUVRI)" di cui al D.Lgs 81/2008.
L'Appaltatore non potrà sollevare eccezioni o richiedere speciali compensi per l'osservanza di tali prescrizioni e per uniformare la conduzione dei lavori di propria pertinenza con le esigenze che possono sorgere dalla contemporanea esecuzione di altre opere o dalla prioritaria necessità di garantire il proseguo della normale attività svolta nel fabbricato.
Pertanto, salvo preventive prescrizioni della D.L., l'appaltatore avrà facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più opportuno per essere in grado di darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale, e comunque sempre nel pieno rispetto dei piani di sicurezza presentati.
E' fatto onere all'impresa di verificare gli elaborati del presente progetto fornendo eventuali rilevi ed elaborati di dettaglio al fine di confermare e/o modificare quanto previsto in progetto con le eventuali integrazioni avanzate in sede di offerta migliorativa.

Oltre agli oneri previsti dalla vigente legislazione vengono in appresso evidenziati i seguenti oneri particolari:

- è fatto onere all'impresa di nominare un proprio tecnico, qualificato e professionalmente abilitato, che assuma la responsabilità della regolare conduzione del cantiere e della corretta esecuzione degli impianti, mantenendo i necessari contatti con la D.L.. L'Impresa non potrà mai opporre, a esonero o attenuazione delle proprie responsabilità, la presenza nel cantiere del personale di direzione o di sorveglianza della D.L., l'approvazione di disegni e di calcoli, l'accettazione di materiali e di opere da parte del Direttore dei lavori;
- l'Impresa dovrà inoltre fornire l'aggiornamento degli elaborati in base al rilievo dell'impianto realizzato, (stato di fatto) fornendo i seguenti elaborati grafici dell'impianto eseguito in tre copie su carta, e una su supporti informatici idonei (autocad, excel, word):
- schemi planimetrici generali della distribuzione (ubicazione dei quadri, centralini, cassette principali, cavidotti e linee di distribuzione, ecc.);

- schema planimetrico di installazione dettagliati degli impianti utilizzatori (ubicazione cassette di derivazione, dei punti luce, prese, comandi, rivelatori di fumo, alimentatori, centrali, ecc., ed il percorso planimetrico dei vari circuiti con l'indicazione dei cavidotti, linee, ecc.);
- schema dei quadri elettrici realizzati e relative certificazioni di calcolo delle sovratemperature;

3.3. VERIFICHE E CERTIFICAZIONI D.M. N°37 DEL 22/01/2008

Al termine dei lavori o al momento del completamento delle opere impiantistiche l'Impresa rilascerà le certificazioni richieste dal D.M. 37/08, per tutti le tipologie impiantistiche pertinenti, secondo le modalità e le caratteristiche ivi richieste.
Alla dichiarazione di conformità, oltre ai documenti richiesti dal D.M. richiamato e alla documentazione di as-built, dovranno essere forniti i certificati di collaudo, le garanzie delle ditte fornitrici e le schede tecniche di tutti i materiali ed apparecchiature installati.
Tutta la documentazione sarà fornita su supporto informatico e in due copie su supporto cartaceo debitamente sottoscritta da tecnico abilitato.

Alla predetta documentazione dovrà essere allegato il verbale delle operazioni di verifica eseguite in conformità a quanto richiesto dalla normativa CEI, ed in particolare:

- verifica della rispondenza dell'impianto agli schemi ed elaborati;
- controllo delle caratteristiche di installazione delle condutture;
- controllo delle protezioni contro le sovracorrenti;
- controllo delle apparecchiature impiegate e delle modalità di installazione e di funzionamento;
- controllo dei provvedimenti di sicurezza nei locali particolari;
- misura della resistenza di isolamento;
- verifica della corretta esecuzione degli impianti equipotenziali, dei circuiti di protezione contro le tensioni di contatto ed il coordinamento con le relative protezioni;
- verifica della caduta di tensione massima;
- controllo dell'impianto e misura della resistenza di terra;
- controllo della corretta fornitura di schemi e cartelli monitori;
- controllo della corretta identificazione di comandi e protezioni,

Qualora nel corso delle suddette prove venissero riscontrati difetti, anomalie, inefficienze, guasti o rotture, l'Impresa è tenuta ad intervenire sollecitamente, quindi le prove saranno ripetute.
E' facoltà della D.L. di procedere a dette verifiche in corso d'opera e/o finali pertanto l'Impresa è tenuta a produrre le documentazioni opportune e a fornire ogni mezzo tecnico e la manodopera necessaria alle operazioni conseguenti. Dette prestazioni dovranno essere fornite anche per le verifiche effettuate dagli Enti a ciò preposti dalla legge, sia in corso d'opera che successive.
L'impresa assuntrice dei presenti lavori prende a Suo carico e sotto la Sua totale responsabilità, sia penale che civile, la perfetta esecuzione degli impianti oggetto dell'appalto e si impegna ad adeguarne ogni elemento, da essa realizzato, che alle verifiche di collaudo degli Enti preposti non risultasse conforme alle norme in vigore e/o alle prescrizioni impartite, senza che nessun addebito ne derivi al Committente.
Per quanto non espressamente richiamato nel presente testo vengono riconosciuti all'Impresa gli oneri e le responsabilità precisati dalla legislazione inerente i Lavori Pubblici vigente al momento dell'esecuzione dell'opera, dal Capitolato Generale d'Appalto approvato con Decreto Ministeriale 19 aprile 2000, n. 145, per quanto non previsto e/o non in contrasto con il presente documento, nonché dal Codice Civile, in particolare al Titolo III Cap. VII e riferimenti.

3.4. ONERI ED OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE SPECIFICI RELATIVI AGLI IMPIANTI ELETTRICI

Nei prezzi degli impianti elettrici si intendono compresi:

- gli oneri di assistenza muraria quali esecuzioni di tracce, fissaggio di mensole, organi di sostegno, di supporti, esecuzione di fori nelle murature per passaggio di cavi, tubazioni, canalizzazioni; compreso il ripristino degli intonaci e delle tinteggiature fino a completa finitura come precisato nelle disposizioni generali relative ai prezzi dei lavori a misura e delle somministrazioni per opere in economia;
- l'esatta individuazione, in via preventiva ai lavori, del percorso delle linee elettriche senza interferenze con le tubazioni idriche e le fognature presenti all'interno ed in fregio all'area dei lavori;
- l'eventuale esecuzione degli impianti di cantiere, sia di alimentazione che di messa a terra, per tutte le opere provvisionali e/o le attrezzature elettriche ed il relativo rilascio del certificato di conformità ai sensi del D.M. 37/08
- l'utilizzo di ponteggi di lavoro e sollevamenti, eseguiti in conformità delle norme vigenti;
- il montaggio dei materiali da parte di operai specializzati, con eventuale aiuto di operai e manovali;
- lo smontaggio e rimontaggio delle apparecchiature che possano compromettere, a giudizio insindacabile della D.L. la buona esecuzione di altri lavori in corso;
- il provvisorio smontaggio e rimontaggio degli apparecchi e di altre parti dell'impianto, eventuale trasporto di essi in magazzini temporanei per proteggerli da deterioramenti di cantiere e dalle offese che potrebbero arrecarvi lavori di coloritura, verniciatura, riprese di intonaci ecc. e successiva nuova posa in opera;
- la protezione, mediante fasciature, coperture ecc. degli apparecchi e di tutte le parti degli impianti e/o manufatti vari che non è agevole togliere d'opera per difenderli da rotture, guasti, manomissioni ecc. in modo che a lavoro ultimato, il materiale sia consegnato come nuovo;
- le opere provvisionali e provvisorie necessarie a consentire la continuità delle altre opere nelle diverse fasi costruttive;
- le prove e i collaudi che la Direzione Lavori ordini di eseguire, anche presso istituti incaricati, sui materiali impiegati o da impiegare, in correlazione a quanto prescritto circa l'accettazione dei materiali stessi;
- la presenza continua sul luogo dei lavori di un capo operaio di provata capacità nel campo specifico;
- la sorveglianza degli impianti eseguiti e dei materiali giacenti in cantiere sia di giorno che di notte col personale necessario onde evitare danni o manomissioni anche da parte di operai di altre imprese che debbano eseguire i lavori affidati alle medesime, nei locali cui detti impianti sono eseguiti tenendo sollevato l'Ente Appaltante da qualsiasi responsabilità o controversia in merito;
- la messa a disposizione della Direzione Lavori degli apparecchi e strumenti di controllo e della necessaria mano d'opera per le misure e verifiche in corso d'opera e in fase di collaudo dei lavori eseguiti;
- tutti gli adempimenti nei confronti di enti ed associazioni tecniche aventi il compito di esercitare controlli di qualsiasi genere. In particolare quelle derivanti dallo svolgimento di tutte le pratiche per ottenere le necessarie autorizzazioni municipali, regionali e governative: ENEL, AUSL, ISPESL, VV.F., ecc.; permessi e quant'altro occorrente perché venga concesso il libero esercizio degli impianti installati, addossandosi l'onere delle relative tasse, bolli e spese varie, nonché quelle per eventuali multe per omissioni e ritardi; saranno compresi in questa voce anche gli oneri (domande, bolli, elaborati di progetto, modelli A-B-C per l' ISPESL) per il rilascio dei documenti sopraccitati;
- l'adozione, nell'esecuzione di tutti i lavori, dei provvedimenti e delle cautele necessarie per garantire la vita e l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché per evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando fra l'altro le disposizioni contenute nelle disposizioni di legge vigenti;

- la piena ed ampia responsabilità in caso di infortuni o di danni ricadrà pertanto sull'Impresa Appaltatrice restandone completamente sollevato l'Ente Appaltante, i tecnici ed il personale comunque preposti alla Direzione e Sorveglianza dei Lavori per conto dello stesso Ente Appaltante;
- la predisposizione d'impianto elettrico, in stato di efficiente uso, per l'illuminazione del cantiere (normale e di sicurezza) e per l'illuminazione provvisoria di tutti i locali nel quale si eseguiranno i lavori di competenza, in modo tale da assicurare una normale visibilità e percorribilità del complesso, nonché l'impianto necessario al alimentare le restanti parti del complesso durante le varie fasi esecutive dei lotti di intervento;
- la diligente ed esatta esecuzione delle misurazioni, tracciamenti e rilievi che fossero richiesti dalla D.L. relativi alle opere oggetto dell'Appalto, da eseguirsi o già eseguite;
- le spese per la fornitura di fotografie delle opere in corso nei vari periodi dell'appalto, nel numero e dimensioni che saranno di volta indicati dalla D.L. (es. tutti i collegamenti equipotenziali sotto intonaco e le calate del parafulmine saranno fotografati);
- le spese per eventuali visite a impianti o macchinari sia a semplice richiesta della D.L. sia per i collaudi provvisori; sono comprese in questa voce anche le eventuali spese di viaggio, vitto e alloggio fuori sede per almeno due persone della D.L. o dell'Ente Appaltante;
- tutte le spese inerenti il collaudo definitivo escluso il compenso professionale del collaudatore;
- l'obbligo da parte dell'Appaltatore di mettere a disposizione personale tecnico specializzato per l'istruzione di personale della Stazione Appaltante sul funzionamento di tutti gl'impianti eseguiti per il periodo di tempo indicato successivamente, a partire dal verbale di ultimazione e previa disponibilità della Stazione Appaltante;
- l'eventuale smontaggio di tutti gl'impianti esistenti sia da sostituire, sia non più utilizzati (tubazioni, conduttori, apparecchiature varie ecc.) e loro trasporto a pubblica discarica compresi gli oneri di carico e scarico, trasporto e spese di smaltimento;
- in generale ogni onere necessario a dare i lavori finiti a perfetta regola d'arte senza che l'Ente Appaltante abbia a sostenere spesa alcuna oltre il prezzo pattuito;

Il corrispettivo per tutti gli obblighi ed oneri sopra specificati e per l'esecuzione del rilievo totale degli impianti realizzati "come eseguito"; s'intende compreso nei prezzi di contratto.

3.5. SCELTA DEL MATERIALE, CAMPIONATURA E MATERIALE DI RISPETTO

Prima della posa in opera, e con congruo anticipo, l'Impresa appaltatrice dovrà depositare presso la Direzione Lavori una campionatura completa dei materiali e delle apparecchiature da installare.

La campionatura approvata, munita di sigilli a firma del Direttore Lavori e dell'Impresa, sarà conservata a cura del Direttore dei Lavori medesimo fino all'approvazione del Collaudo.

Il Direttore Lavori ha la facoltà di fare eseguire prima della posa in opera dei materiali, presso laboratori specializzati, le necessarie prove per assicurarsi che questi siano della migliore qualità ed abbiano i requisiti voluti per l'impiego.

L'Impresa dovrà reintegrare i campioni che in conseguenza dell'effettuazione di prove tecnologiche andassero distrutti.

La presentazione dei campioni e l'accettazione provvisoria da parte del Direttore Lavori non esonera l'Impresa dalle responsabilità inerenti i difetti ed il cattivo funzionamento che, durante l'esecuzione, l'utenza od all'atto del Collaudo dovessero essere riscontrati nei materiali, nelle apparecchiature e nella loro collocazione in opera.

L'Amministrazione avrà il diritto di pretendere la sostituzione, anche integrale, di tutti quei materiali ed apparecchiature già in opera che risultassero, anche in parte, difettosi o non corrispondenti ai campioni o comunque non rispondenti allo scopo cui sono destinati.

In questo caso l'Impresa sarà obbligata a provvedere a sua cura e spese ad ogni opera necessaria per la sostituzione dei materiali e delle apparecchiature, nonché al ripristino di quanto dovuto rimuovere, demolire o altro per effettuare le predette sostituzioni; l'Impresa sarà inoltre obbligata al risarcimento degli eventuali danni.
La Ditta dovrà allontanare immediatamente dal cantiere i materiali rifiutati.
Dovrà essere prevista la fornitura, assieme ai materiali installati che formano oggetto del presente appalto, anche di una certa quantità di materiali di rispetto da immagazzinare nei locali che la Committenza indicherà, siano essi in cantiere o in aree limitrofe.
Il costo di questi materiali di rispetto è compreso nei costi unitari della fornitura e nella posa degli impianti in cui tali materiali sono installati.

I materiali da impiegare dovranno essere nuovi di fabbrica e scelti tra quanto di meglio il mercato nazionale ed estero è in grado di fornire, tenuto anche conto dell'importanza della continuità del servizio e della facilità di manutenzione;

- tutti i materiali dovranno essere approvvigionati nelle quantità necessarie per garantire l'omogeneità delle forniture;
- i materiali edili dovranno essere ritenuti ottimi dal Direttore dei lavori;
- i materiali e le apparecchiature elettriche dovranno corrispondere alle relative norme CEI ed alle tabelle di unificazione CEI - UNEL - CENELEC, ove queste esistono;
- la rispondenza dei materiali e delle apparecchiature alle prescrizioni di tali norme e tabelle dovrà essere attestata, per i materiali ed apparecchiature per i quali è prevista la concessione del Marchio, della presenza del contrassegno dell'Istituto Italiano del Marchio di Qualità (I.M.Q.), o equivalente, e del marchio CE;
- tutti i materiali forniti saranno quelli specificati nel progetto, ove non specificati, resta a giudizio della D.L. la loro scelta; tutti i materiali saranno nuovi di fabbrica e di elevata qualità, ben lavorati, e corrisponderanno perfettamente al servizio cui sono destinati;
- tutti i materiali e le apparecchiature risponderanno alle prescrizioni del presente capitolato ed alle specifiche tecniche allegate al presente;
- qualora la Direzione Lavori rifiuti dei materiali, ancorché messi in opera perché essa, a suo motivato giudizio, li ritiene di qualità lavorazione o funzionamento, non adatti alla perfetta riuscita dell'opera, e quindi non accettabili, l'Appaltatore, a sua cura e spese, dovrà sostituirli con altri che soddisfino le condizioni prescritte;
- prima dell'esecuzione degli impianti l'Impresa dovrà depositare presso la Direzione Lavori una campionatura completa dei materiali e delle apparecchiature da installare; la campionatura approvata, munita di sigilli a firma del Direttore Lavori e dell'Impresa, sarà conservata a cura del Direttore dei Lavori medesimo fino all'approvazione del Collaudo;
- i campioni non accettati saranno immediatamente ritirati;
- il Direttore Lavori ha la facoltà di fare eseguire prima della posa in opera dei materiali, presso laboratori specializzati, le necessarie prove per assicurarsi che questi siano della migliore qualità ed abbiano i requisiti voluti per l'impiego;
- l'Impresa dovrà reintegrare i campioni che in conseguenza dell'effettuazione di prove tecnologiche andassero distrutti;
- la presentazione dei campioni e l'accettazione provvisoria da parte del Direttore Lavori non esonera l'Impresa dalle responsabilità inerenti i difetti ed il cattivo funzionamento che, durante l'esecuzione, l'utenza od all'atto del Collaudo dovessero essere riscontrati nei materiali, nelle apparecchiature e nella loro collocazione in opera;

- l’accettazione della campionatura sopra richiamata ha sempre comunque carattere provvisorio, mentre l’accettazione definitiva verrà solo all’atto del collaudo generale definitivo, essendo riservata al collaudatore completa libertà di giudizio e con l’obbligo da parte dell’Appaltatore, di effettuare tutte le sostituzioni e modifiche che venissero ordinate in sede di collaudo definitivo;
- le specifiche allegate, gli elenchi prezzi e le descrizioni anche eventualmente riportanti marchi di fabbrica di particolari apparecchiature, specificano uno standard di qualità, in ordine alle caratteristiche dei materiali e delle principali apparecchiature, hanno lo scopo di stabilire un livello di qualità dal punto di vista sia costruttivo che funzionale che sarà rispettato dall’Impresa in sede di offerta e, conseguentemente in fase di esecuzione di lavori;
- l’Appaltatore metterà in opera solo i materiali e le apparecchiature di quelle marche che verranno scelte ad insindacabile giudizio della D.L. e che risulteranno conformi alle specifiche, meglio rispondenti ai requisiti di progetto, rispettando nel modo più fedele possibile, le condizioni ed i vincoli d’installazione prescritti nel progetto; nell’ambito della marca indicata; nell’ipotesi in cui la D.L. non ritenga, a suo giudizio, la produzione proposta rispondente agli standard prescritti, l’Appaltatore sarà automaticamente tenuto, senza poter richiedere alcun maggior compenso a tale titolo, ad adottare materiali le apparecchiature della marca di gradimento della D.L.;
- l’Amministrazione avrà il diritto di pretendere la sostituzione, anche integrale, di tutti quei materiali ed apparecchiature già in opera che risultassero, anche in parte, difettosi o non corrispondenti ai campioni o comunque non rispondenti allo scopo cui sono destinati; in questo caso l’Impresa sarà obbligata a provvedere a sua cura e spese ad ogni opera necessaria per la sostituzione dei materiali e delle apparecchiature, nonché al ripristino di quanto dovuto rimuovere, demolire o altro per effettuare le predette sostituzioni; l’Impresa sarà inoltre obbligata al risarcimento degli eventuali danni; l’Impresa dovrà allontanare immediatamente dal cantiere i materiali rifiutati;

3.6. VERIFICHE, PROVE IN CORSO D'OPERA

La Direzione Lavori si riserva di poter ordinare l’utilizzo di tutte le opere realizzate appena ultimati i lavori relativi, come pure di procedere a preventive prove ed al collaudo provvisorio delle opere, anche in fase di costruzione, in modo da poter tempestivamente intervenire qualora non fossero rispettate le condizioni del presente Capitolato e del progetto approvato. Tale collaudo provvisorio e l’utilizzo delle opere ultimate non esonerano l'Appaltatore da ogni e qualsiasi responsabilità per le deficienze che si dovessero riscontrare poi al collaudo definitivo.
Le verifiche potranno consistere:

- la corrispondenza delle forniture agli impegni contrattuali;
- la corretta esecuzione nel rispetto delle prescrizioni e, in mancanza di queste, secondo la "regola d'arte";
- lo stato di funzionamento delle varie apparecchiature a livello delle singole prestazioni;
- la rispondenza al corretto funzionamento degli impianti come risultato conseguente all’inserimento delle apparecchiature in contemporaneo funzionamento secondo quanto previsto per i singoli sistemi o impianti;
- la rispondenza delle prestazioni degli impianti alle condizioni prescritte nell'ambito delle tolleranze ammesse;
- quanto indicato nelle relazioni tecniche e nelle specifiche;
- quanto indicato nei Capitolati Speciali d'Appalto, Norme Tecniche;
- quant'altro la Stazione Appaltante e la D.L. ritengano opportuno.

Alla fine delle tarature, prove, collaudi in corso d'opera l'Appaltatore sarà responsabile di una prova di affidabilità e rispondenza dell'intero impianto installato. Dei risultati delle verifiche e delle prove preliminari di cui sopra, si dovrà compilare regolare verbale.

Gli articoli 15-16-17-18-19 del decreto del 19 aprile 2000 n°145 e successive modifiche e integrazioni, costituiscono parte integrante di quanto sopra specificato.
Oltre a quanto indicato sopra e ai paragrafi successivi, per quanto riguarda gli impianti elettrici, si vedano le relative relazioni tecniche e le specifiche tecniche.

3.7. VERIFICA PROVVISORIA E CONSEGNA DEGLI IMPIANTI

L’Amministrazione ha la facoltà di prendere in consegna gli impianti, anche se il collaudo definitivo degli stessi non abbia ancora avuto luogo. La consegna dovrà essere preceduta da una verifica provvisoria degli stessi, che abbia avuto esito favorevole e non esime l’Appaltatore dagli obblighi e dalle responsabilità a cui è tenuto sino al collaudo.
Qualora la Committenza non intenda avvalersi della facoltà di prendere in consegna gli impianti ultimati prima del collaudo definitivo, può analogamente disporre affinché dopo il rilascio del certificato di ultimazione dei lavori si proceda alla verifica provvisoria degli impianti.
E’ anche facoltà della Ditta Esecutrice chiedere che, nelle medesime circostanze, abbia luogo la verifica provvisoria degli impianti.
La verifica provvisoria accerterà che gli impianti siano in condizione di poter funzionare normalmente, che siano state rispettate le vigenti norme di legge per la prevenzione degli infortuni ed in particolare dovrà controllare:

- verifica preliminare intesa ad accertare che la fornitura del materiale costituente l’impianto, quantitativamente e qualitativamente corrisponda alle precisazioni contrattuali;
- verifica preliminare della funzionalità degli impianti;
- la continuità elettrica dei conduttori di protezione;
- il grado d’isolamento e le sezioni dei conduttori;
- l’efficienza delle protezioni contro i sovraccarichi e i cortocircuiti;
- l’efficienza dei comandi e delle protezioni nelle condizioni del massimo carico previsto;
- l’efficienza delle protezioni contro i contatti indiretti;
- l’efficienza delle protezioni contro i contatti diretti.

La verifica provvisoria ha lo scopo di consentire, in caso di esito favorevole, l’inizio del funzionamento degli impianti ad uso degli utenti a cui sono destinati.
Alla data del collaudo provvisorio, l’impresa esecutrice dovrà rilasciare alla Committenza un rapporto contenente tutte le indicazioni necessarie alla corretta gestione degli impianti, compresa la verifica periodica delle protezioni differenziali e dell’impianto di terra, unitamente alla dichiarazione di conformità di cui D.M. 37/08 compilata in ogni suo punto e la certificazione, rilasciata dalla commissione dell’industria ed artigianato, inerente l’abilitazione all’esercizio dell’attività d’installazione degli impianti elettrici, nonché tutti gli allegati obbligatori chiesti per Legge (stato di fatto degli impianti, dichiarazioni di cablaggio dei quadri elettrici, ecc.).
Ad ultimazione della verifica, la Committenza prenderà in consegna gli impianti con regolare verbale.
Fino alla definitiva consegna degli impianti alla Committenza, la manutenzione degli impianti resterà a totale carico dell’Impresa che dovrà provvedervi tempestivamente anche in orario notturno e/o festivo.
L’Impresa durante la gestione sarà pienamente responsabile del funzionamento degli impianti, nonché dell’istruzione del personale della committenza. Qualora la consegna non intervenga all'atto dell'ultimazione dei lavori, l'Appaltatore ha l'obbligo di provvedere alla custodia ed alla copertura assicurativa dell'opera sino al collaudo.

3.8. CUSTODIA, CONSERVAZIONE E MANUTENZIONE DELLE OPERE FINO AL COLLAUDO

Sino a che non sia intervenuto, con esito favorevole, il collaudo definitivo delle opere e la consegna all'Amministrazione, la custodia, la conservazione e la manutenzione delle stesse, ordinaria e straordinaria, dovrà essere fatta a cura e spese dell'Appaltatore.
Tale manutenzione dovrà comprendere tutti i lavori di riparazione dei danni che si verificassero alle opere eseguite e ogni altra opera che risulterà necessaria per dare all'atto del collaudo le opere stesse in perfetto stato, rimanendo esclusi solamente i danni prodotti da forza maggiore, sempre che l'Appaltatore ne abbia fatto regolare denuncia.
Per tutto il periodo intercorrente fra l'esecuzione ed il collaudo e salve le maggiori responsabilità sancite dall'art.1669 C.C., l'Appaltatore è quindi garante delle opere e delle forniture eseguite obbligandosi a sostituire i materiali che si mostrassero non rispondenti alle prescrizioni contrattuali ed a riparare tutti i guasti e le degradazioni che dovessero verificarsi anche in conseguenza dell'uso, purché corretto, delle opere. In tale periodo la manutenzione dovrà essere eseguita nel modo più tempestivo ed in ogni caso, sotto pena d'intervento d'ufficio, nei termini prescritti dalla Direzione dei Lavori.
Per cause stagionali o per altre cause potrà essere concesso all'Appaltatore di procedere ad interventi di carattere provvisorio, salvo a provvedere alle riparazioni definitive, a regola d'arte, appena possibile.
L'Appaltatore, oltre alla responsabilità stabilita dalle vigenti norme, assume la garanzia dell'esecuzione dell'opera, della funzionalità degli impianti e di tutti i macchinari, materiali e accessori messi in opera, per la durata di anni due dalla data del certificato di collaudo.
Pertanto, se durante tale periodo di garanzia si manifestassero difetti di qualsiasi genere, l'Appaltatore dovrà a sua cura e spese provvedere alla sostituzione di quei materiali che risultassero difettosi per qualità, costruzione o cattivo montaggio o funzionamento.

3.9. VERIFICHE, PROVE, COLLAUDI

Ad impianto ultimato, ma a richiesta della D.L. anche durante l'esecuzione dei lavori, si provvederà alle seguenti prove e verifiche:

- rispondenza alle disposizioni di Legge;
- rispondenza alle prescrizioni dei VV.F;
- rispondenza a prescrizioni particolari concordate in sede di offerta;
- rispondenza alle Norme CEI relative al tipo di impianto, come di seguito descritto.

3.9.1 Esame a vista

Sarà eseguita una ispezione visiva per accertarsi che gli impianti siano stati realizzati nel rispetto delle prescrizioni delle Norme generali e delle Norme particolari riferite all'impianto installato. Detto controllo deve accertare che il materiale elettrico, che costituisce l'impianto fisso, sia conforme alle relative Norme, sia scelto correttamente ed installato in modo conforme alle prescrizioni normative e non presenti danni visibili che possano compromettere la sicurezza.
Tra i controlli a vista saranno effettuati i controlli relativi alla misura di distanze nel caso di protezione con barriere, alla presenza di adeguati dispositivi di sezionamento e interruzione, alla scelta del tipo di apparecchi e misure di protezione adeguate alle influenze esterne, alla identificazione dei conduttori di neutro e di protezione, alla fornitura di schemi cartelli ammonitori, alla identificazione di comandi e protezioni, ai collegamenti dei conduttori.

3.9.2 Verifica del tipo e dimensionamento dei componenti

Si verificherà che tutti i componenti dei circuiti messi in opera nell'impianto utilizzatore siano del tipo adatto alle condizioni di posa e alle caratteristiche dell'ambiente, nonché correttamente dimensionati in relazione ai carichi reali in funzionamento contemporaneo, o, in mancanza di questi, in relazione a quelli convenzionali.

Per cavi e conduttori si dovrà controllare che il dimensionamento sia fatto in base alle portate indicate nelle tabelle CEI- UNEL; inoltre si verificherà che i componenti siano dotati dei debiti contrassegni di identificazione, ove prescritti.

3.9.3 Verifica della sfilabilità dei cavi

Si deve estrarre uno o più cavi dal tratto di tubo o condotto compreso tra due cassette o scatole successive e controllare che questa operazione non abbia provocato danneggiamenti agli stessi. La verifica va eseguita su tratti di tubo o condotto per una lunghezza pari complessivamente ad una percentuale tra 1 % ed il 5 % della lunghezza totale.
A questa verifica si aggiungono anche quelle relative al rapporto tra il diametro interno del tubo o condotto e quello del cerchio circoscritto al fascio di cavi in questi contenuto, ed al dimensionamento dei tubi o condotti.

3.9.4 Misura della resistenza di isolamento

Si deve eseguire con l'impiego di un ohmmetro la cui tensione continua sia circa 125 V nel caso di misura su parti di impianto di categoria 0, oppure su parti di impianto alimentate a bassissima tensione di sicurezza; circa 500 V in caso di misura su parti di impianto di 1ª categoria.
La misura si deve effettuare fra l'impianto (collegando insieme tutti i conduttori attivi) ed il circuito di terra, e fra ogni coppia di conduttori tra loro. Durante la misura gli apparecchi utilizzatori devono essere disinseriti. La misura è relativa ad ogni circuito intendendosi per tale la parte di impianto elettrico protetto dallo stesso dispositivo di protezione.
I valori minimi ammessi per costruzioni tradizionali sono:

- 500 Kohm per sistemi a tensione nominale superiore a 50 V;
- 250 Kohm per sistemi a tensione nominale inferiore o uguale a 50 V.

3.9.5 Misura delle cadute di tensione

La misura delle cadute di tensione deve essere eseguita tra il punto di inizio dell'impianto ed il punto scelto per la prova; si inseriscono un voltmetro nel punto iniziale ed un altro nel secondo punto (i due strumenti devono avere la stessa classe di precisione).
Devono essere alimentati tutti gli apparecchi utilizzatori che possono funzionare contemporaneamente nel caso di apparecchiature con assorbimento di corrente istantaneo si fa riferimento al carico convenzionale scelto come base per la determinazione della sezione delle condutture.
Le letture dei due voltmetri si devono eseguire contemporaneamente e procedere poi alla determinazione della caduta di tensione percentuale che non deve essere superiore al 4 %.

3.9.6 Verifica delle protezioni contro i corto circuiti ed i sovraccarichi

Si deve controllare che:

- il potere di interruzione degli apparecchi di protezione contro i corto circuiti, sia adeguato alle condizioni dell'impianto e della sua alimentazione;
- la taratura degli apparecchi di protezione contro i sovraccarichi sia coordinata alla portata dei conduttori protetti dagli stessi.

3.9.7 Verifica delle protezioni contro i contatti indiretti

Devono essere eseguite le verifiche dell'impianto di terra descritte nelle Norme CEI 64-8.
Si deve effettuare l'esame a vista dei conduttori di terra e di protezione, intendendo che andranno controllate sezioni, materiali e modalità di posa nonché lo stato di conservazione sia dei conduttori stessi e delle giunzioni.

Inoltre si deve controllare che i conduttori di protezione assicurino il collegamento tra i conduttori di terra e il morsetto di terra degli utilizzatori fissi e il contatto di terra delle prese a spina.
Si eseguirà la misura del valore di resistenza di terra dell' impianto, utilizzando un dispersore ausiliario ed una sonda di tensione con appositi strumenti di misura o con il metodo voltamperometrico. La sonda di tensione e il dispersore ausiliario saranno posti ad una sufficiente distanza dall'impianto di terra e tra loro.
Sarà controllato, in base ai valori misurati, il coordinamento degli stessi con l'intervento nei tempi previsti dei dispositivi di massima corrente o differenziale.

3.10. ORDINI DELLA DIREZIONE LAVORI

Qualora debbano essere effettuate opere o prestazioni le cui modalità di esecuzione non siamo esattamente definite dal progetto, esse devono essere realizzate in esatta e puntuale conformità agli ordini di servizio impartiti di volta in volta dalla Direzione Lavori.
Qualora le opere e le forniture non siano effettuate a termine di contratto, di capitolato, di progetto o di programma, la Direzione Lavori ordinerà all'Impresa di adottare, a sua cura e spese, i provvedimenti atti e necessari per eliminare le irregolarità fatto salvo il diritto dell'Amministrazione a rivalersi nei confronti dell'Impresa per i danni eventualmente subiti.
L'Impresa non può rifiutarsi di dare immediatamente esecuzione alle disposizioni ed agli ordini della Direzione Lavori, sia che essi riguardino il modo di esecuzione dei lavori stessi, sia che riguardino il rifiuto o la sostituzione dei materiali, fatta la facoltà dell'Impresa di avanzare riserve nei modi e nei tempi previsti dalle leggi vigenti.

3.11. SPECIFICAZIONI

L'Impresa che si aggiudicherà il presente appalto, per il fatto stesso di avervi partecipato, si assume la responsabilità circa l'avviamento e il collaudo delle apparecchiature elettriche ed elettroniche, nel senso che sarà chiamata a rispondere di eventuali guasti o difetti di fabbricazione, inoltre i prezzi forniti si intenderanno remunerativi di tutti gli oneri per gli allacciamenti, per le prove, l'avviamento e per la programmazione di tutte le apparecchiature elettriche ed elettroniche nonché per la fornitura di tutta la documentazione tecnica ed i manuali d'uso e manutenzione necessari.

4. IMPIANTI ELETTRICI – SPECIFICHE TECNICHE

Le prescrizioni sotto riportate si intendono complementari a quelle indicate in modo specifico nelle singole voci di elenco prezzi e devono essere rispettate qualora non in contrasto con le stesse e siano pertinenti con i lavori previsti.

4.1. CANALIZZAZIONI PER POSA INCASSATA

Tutte le canalizzazioni incassate di nuova fattura dovranno essere realizzate, nell'ambito di ambienti di tipo ordinario, con tubazioni in poliammide, autoestinguente, prive di alogeni, di tipo flessibile pesante in conformità alla Norma CEI EN 50086-1.

Le tubazioni da incasso dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- norme di riferimento: CEI EN 50086-1; CEI EN 50086-2-3; UL224;
- materiale: a base di poliammide, privo di alogeni;
- colore: grigio chiaro RAL 7035;
- resistenza allo schiacciamento: classe 2 superiore a 320 Newton su 5 cm a +23 –2°C;
- resistenza agli urti: classe 2 1kg da 10 cm a –5°C;
- temperatura minima: classe 2 –5°C;
- temperatura massima: classe 2 +90°C;
- resistenza elettrica di isolamento: superiore a 100 megaohm per 500V di esercizio per 1 min;
- rigidità dielettrica: superiore a 2000V con 50Hz per 15min;
- resistenza al fuoco: supera "Glow wire test" (filo incandescente) alla temperatura di 850°C secondo la norma CEI EN 60695-2-11;
- flessibilità: supera la prova di n.5000 flessioni a 180 gradi a –5°C e + 90°C;
- raggio di curvatura: 2 volte il diametro;

Per le canalizzazioni esistenti, sarà sufficiente assicurasi dell'integrità di queste ultime e che non presentino schiacciature o punti di abrasione, fermo restando il rispetto dei coefficienti di stiramento previsti dalle Norme.

Tutte le cassette di derivazione da incasso dovranno essere corredate di coperchio apribile con l'ausilio di attrezzo.

Per la separazione dei circuiti di potenza dagli impianti complementari, (telefono, dati, citofono, allarme antintrusione, rilevazione incendi), dovranno essere realizzate canalizzazioni separate ed esclusive per ogni tipo di impianto; sono ammesse cassette di derivazione comuni solo se corredate di separatori in conformità alla Norma CEI 64-8.

Tutti i tubi dovranno essere del tipo pesante, indipendentemente dal tipo di posa.

Il diametro minimo interno dei tubi, dovrà essere pari a 1,3 volte il diametro circoscritto al fascio dei conduttori alloggiati al suo interno.

Negli attraversamenti di pareti e solai con particolare grado di resistenza al fuoco (R.E.I.), dovranno essere impiegati appositi prodotti di riempimento che ripristino il grado di resistenza del punto di attraversamento.

Negli attraversamenti di pareti e di solai ordinati dovrà essere assicurata la continuità della canalizzazione.

L'attraversamento di una parete interposta a cassette di derivazione o di scatole portafrutto, dovrà essere realizzato con tubi murati che assicurino la separazione dei circuiti ed il grado di protezione richiesto per i contatti diretti.

4.2. CANALIZZAZIONI A VISTA IN TUBO

Per la realizzazione degli impianti a vista all'interno di ambienti o locali in cui non vi siano problemi di possibili danneggiamenti meccanici, o all'interno del controsoffitto, potranno essere utilizzate canalizzazioni in tubo a vista in materiale termoplastico, privo di alogeni, autoestinguente di tipo rigido conformi alla norma CEI EN 50086-1, CEI EN 50086-2-1, corredato di cassette di derivazione apribili con attrezzo e custodie di apparecchiature per l'installazione a parete, anch'esse realizzate in materiale autoestinguente, prive di alogenuri e certificate dal costruttore per la resistenza alla prova con filo incandescente a 850°C.

Le tubazioni da esterno dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- norme di riferimento: CEI EN 50086-1; CEI EN 50086-2-3; UL224;
- materiale: termoplastico, autoestinguente, privo di alogeni;
- colore: grigio chiaro RAL 7035;
- resistenza allo schiacciamento: classe 3 superiore a 750 Newton su 5 cm a +23 –2°C;
- resistenza agli urti: classe 3 2kg da 10 cm a –5°C;
- temperatura minima: classe 2 –5°C;
- temperatura massima: classe 1 +60°C;
- resistenza elettrica di isolamento: superiore a 100 megaohm per 500V di esercizio per 1 min;
- rigidità dielettrica: superiore a 2000V con 50Hz per 15min;
- resistenza al fuoco: supera "Glow wire test" (filo incandescente) alla temperatura di 850°C secondo la norma CEI EN 60695-2-11;

Per la separazione dei circuiti di potenza dagli impianti complementari e/o a tensione diversa, dovranno essere realizzate canalizzazioni separate ed esclusive per ogni tipo d'impianto; sono ammesse cassette di derivazione comuni tranne per la distribuzione dei segnali audio, purché corredate di separatori in conformità alle prescrizioni della Norma CEI 64-8.

Le tubazioni saranno fissate a parete od a soffitto con appositi supporti a scatto o a collare ad intervalli superiori a 50 cm; nelle variazioni di direzione o nel raccordo con custodie per apparecchiature e cassette di derivazione, dovranno essere impiegati unicamente accessori certificati dal costruttore per l'ottenimento del grado di protezione necessario alle condizioni di installazione; non è ammessa la successione di più curve (max 180 gradi) senza l'interposizione di scatole di derivazione.

Il diametro interno dei tubi dovrà essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei conduttori in esso contenuti.

Negli attraversamenti di pareti e solai con particolare grado di resistenza al fuoco (R.E.I.), dovranno essere impiegati dei prodotti di riempimento con pari caratteristiche di resistenza.

Negli attraversamenti di pareti e solai ordinari dovrà essere assicurata la continuità della canalizzazione; l'attraversamento di una parete interposta a cassette di derivazione o a scatole portafrutti, dovrà essere realizzato con tubi murati che assicurino la separazione dei circuiti ed il grado di protezione dai contatti diretti richiesto.

4.3. DISTRIBUZIONE IN CANALE METALLICO

La realizzazione della distribuzione degli impianti elettrici e speciali, sarà realizzata tramite canale in acciaio zincato di colore a scelta dalle D.L., conforme alle Norme CEI 23-31 corredato di appositi accessori per assicurare un adeguato grado di protezione ed un sistema di raccordo meccanico tra i vari pezzi.

Il canale verrà posato su staffe a mensola fissate a parete od a sospensione dal soffitto (salvo diverse indicazioni della D.L.), ad intervalli non superiori 1,5 m e comunque in grado di garantire una buona resistenza meccanica al peso; giunzioni, variazioni di direzione e derivazioni, dovranno essere realizzate unicamente con appositi giunti lineari, snodati od angolari ed adattatori certificati dal costruttore.

Al fine di garantire l'integrità dell'isolamento dei cavi da eventuali abrasioni derivanti da adattamenti o tagli realizzati in opera, tutte le lamiere dovranno essere opportunamente sbavate o ribordate; in qualsiasi caso non sono ammessi cambiamenti di direzione o di piano con angoli vivi di curvatura uguale a 90 gradi.
Nei tratti verticali delle canalizzazioni, tutti i cavi devono essere ammarati con fascette in materiale termoplastico antiallentamento in modo da scongiurare eventuali tensioni od allentamenti delle condutture; i tratti di canalizzazione a portata di mano dovranno essere corredati di coperchio di protezione.
In corrispondenza dei punti di smistamento di più canalizzazioni, è consentito l'utilizzo di cassette di diramazione tipo "PULL-BOX", purché lo smistamento dei cavi venga realizzato mantenendo un certo ordine, salvaguardando la possibilità di futuri ampliamenti od interventi; l'ingresso delle canalizzazioni ai PULL-BOX dovrà essere opportunamente raccordato a mezzo di apposite flange di fissaggio, al fine del conseguimento del grado di protezione.
Negli attraversamenti di pareti e solai con particolare grado di resistenza al fuoco (R.E.I.), dovranno essere impiegati dei prodotti di riempimento con pari caratteristiche di resistenza.
La posa in opera delle condutture all'interno delle vie cavo dovrà avvenire con un certo ordine, evitando accavallamenti e giri tortuosi dei conduttori, salvaguardando il coefficiente di riempimento che non dovrà essere mai superiore al 50% dello spazio utile. Dovrà inoltre essere rivolta particolare cura nella posa dei conduttori unipolari all'interno delle canalizzazioni metalliche, evitando il danneggiamento dell'isolamento principale degli stessi nonché collegando a terra in più punti tutta la canalizzazione. A fine lavori sarà carico della ditta installatrice effettuare la misura della resistenza di isolamento dei cavi posati, riportando apposita dichiarazione e tabella dei risultati ottenuti. Qualora i cavi posati risultassero danneggiati sarà a completo carico della ditta installatrice provvedere alla sostituzione con altri nuovi, senza poter rivalersi in alcun modo sulla ditta committente.
All'interno delle canalizzazioni metalliche non sono ammesse alcun tipo di derivazioni dei cavi, se non realizzate all'interno di apposite cassette di derivazione. L'ingresso dei cavi all'interno delle cassette di derivazione e del canale dovrà avvenire mediante idonei pressacavi per conseguire un idoneo grado di protezione e salvaguardare l'integrità dell'isolamento dei cavi da possibili danneggiamenti o incisioni.

5. CABINA DI TRASFORMAZIONE

Il presente articolo contiene le principali regole da seguire nella costruzione, prove di collaudo e montaggio dei trasformatori di media/bassa tensione in aria e resina, per installazioni in interno, per la distribuzione dell'energia dalle cabine elettriche d'utente.
L'impianto MT dell'utente e costituito dai seguenti componenti:

- Conduttura di collegamento: punto di consegna – cella di arrivo
- Scomparto di arrivo
- Scomparto di protezione generale
- Scomparto di protezione trasformatore 1
- Scomparto di protezione trasformatore 2
- Conduttura di collegamento: protezione generale – trasformatore 1
- Conduttura di collegamento: protezione generale – trasformatore 2
- Box trasformatore 1
- Box trasformatore 2
- Trasformatore 1
- Trasformatore 2

5.1. CARATTERISTICHE ELETTRICHE

- Tensione primaria: 15.000/20.000 V
- Tensione secondaria: 400/230 V

- Potenza totale da trasformare: 2 x 1000 kVA
- Corrente di cortocircuito nel punto di consegna 12,5 kA
- Corrente massima di terra: 40 A
- Tempo di intervento delle protezioni: 10 s
- Fornitura MT: in cavo, in un locale adiacente a quello di trasformazione

5.2. CONDUTTURA DI COLLEGAMENTO PUNTO DI CONSEGNA – CELLA DI ARRIVO

È composta da 3 cavi unipolari, sezione 95 mm^2 ,tipo RG7H1R,(tensione nominale 20 kV, conduttore in rame stagnato, isolamento un gomma G5, schermo concentrico in fili di rame) e 6 giunzioni autoestinguenti in resina iniettata.

5.3. CARATTERISTICHE DELLE APPARECCHIATURE IN MEDIA TENSIONE

Le apparecchiature in media tensione devono essere assemblate secondo quando indicato nel progetto allegato.
In particolare: le celle MT sono provviste di appositi oblò che consentono il controllo visivo degli apparecchi durante il normale funzionamento; ogni porta sarà bloccata con organi di manovra affinché non sia possibile l'accesso in presenza di tensione; ogni scomparto sarà dotato di sinottico con mimica riproducente lo schema unifilare del quadro e segnalini a mimica variabile riproducenti la reale posizione delle apparecchiature interne allo scomparto.
Saranno adeguatamente connesse a terra tutte le parti metalliche accessibili delle macchine e delle apparecchiature, le intelaiature di supporto degli isolatori e dei sezionatori, i ripari metallici di circuiti elettrici, gli organi di comando a mano delle apparecchiature, le cornici e i telai metallici che circondano fori o dischi di materiale isolante attraversati da conduttori e le falange degli isolatori passanti, l'incastellatura delle sezioni di impianto, i serramenti metallici delle cabine.
Saranno inoltre connessi a terra i principali ferri dell'armatura della cabina e le reti elettrosaldate poste sotto il pavimento

5.4. TRASFORMATORI MT/BT

I trasformatori sono del tipo trifase a secco, per installazioni d'interno, con avvolgimenti inglobati e colati sotto vuoto con resina epossidica caricata; inoltre sono

- autoestinguenti con bassa emissioni di fumi F_1;
- resistenti alle variazioni climatiche C_2;
- resistenti all'umidità e all'inquinamento atmosferico E_2.

In particolare le caratteristiche della macchina devono essere almeno quelle riportate nel quadro sottostante:

Descrizione	UM	Caratteristiche
Classi (CESI certificato B0005487)		E2 - C2 - F1
Potenza nominale in servizio continuo	KVA	1.000
Frequenza	Hz	50
Tensione nominale primaria	V	15.000/20.000
Regolazione primaria	%	± 2 x 2,5%
Tensione secondaria a vuoto	V	400
Materiale conduttore Primario/Secondario		Al / Al
Protezione avvolgimento Primario/Secondario		Inglobato/impregnato
Installazione		Interna
Tipo di raffreddamento		AN
Classe di isolamento Primario/Secondario	kV	24-50-95 / 1,1-3

Gruppo vettoriale		Dyn11
Temperatura ambiente max	°C	40
Sovratemperature (Classe F / F)	°C	100 - 100
Garanzie riferite al rapporto	kV	15 / 0,4
Tensione di c.cto (75°C)	%	6
Livello di rumore (Press. acustica a 1 m)	dBA	60
Dimensioni Trafo (lung.x larg.x h)	mm	1900x1000x1860
Peso trasformatore	Kg	2.300
Interasse traverse di appoggio	mm	820x820

Ogni trasformatore è munito dei seguiti accessori:

- Isolatori portanti per collegamento Primario
- Piastre di attacco per collegamento Secondario
- Morsettiera regolazione Tensione Primario
- Golfari di sollevamento
- Carrello con ruote orientabili
- Morsetti di messa a terra
- Targa caratteristiche
- N° 3 sonde termometriche PT100 installate sugli avvolgimenti BT
- N°1 sonda termometrica PT100 installata sul nucleo
- Centralina termometrica
- Certificato di collaudo e manuale d'installazione e manutenzione.

Sono previste le prove di accettazione da eseguirsi secondo le norme CEI EN60076-11, costituite da:

- controllo delle caratteristiche:
- misura della resistenza degli avvolgimenti
- misura del rapporto di trasformazione e controllo del gruppo di collegamento
- misura della tensione di cortocircuito
- misura delle perdite dovute al carico
- misura delle perdite a vuoto
- misura della corrente a vuoto
- prove dielettriche:
- prove di tensione applicata
- prova di tensione indotta
- misura delle scariche parziali con criteri di accettazione: δ 10 pC a 1,1 Um
  δ 10 pC a 1,375 Vn se Um > 1,25Vn.

5.4.1 Funzionamento in parallelo

Non è previsto il funzionamento in parallelo dei trasformatori, la presenza del congiuntore è prevista per permettere di mettere fuori servizio una macchina previa riduzione dei carichi in linea.

5.5. SCOMPARTI DI ARRIVO MT E DI PROTEZIONE E COMANDO

I quadri previsti in progetto sono rispondenti alle seguenti norme/prescrizioni:

- Norme CEI EN-62271-200 del 11/2005
- Norme CEI 17-6 Fascicolo 7980

- Prescrizioni ENEL DK5600 CEI 0-16

ed avere almeno le seguenti caratteristiche, elettriche e meccaniche:

Caratteristiche elettriche e meccaniche		
Tensione nominale	kV	24
Tensione d'esercizio	kV	15
Corrente nominale sbarre principali	A	630
Corrente termica simmetrica di c.to c.to per 1 sec	kA	16
Corrente dinamica di picco	kA	40
Altezza del quadro	mm	1600
Grado di protezione involucro esterno	IP	30
Grado di protezione interno	IP	20
Struttura in acciaio zincato a caldo tipo Sendzimir		
Pannellatura frontale verniciata colore arancio secondo scala	RAL	2004
Trattamento superficie delle sbarre a spigolo arrotondato	Ravvivate	
Ricopertura delle sbarre	Parzialmente inguainate	
Tensione circuiti ausiliari	V	230 50Hz
Tensione circuiti anticondensa	V	230 50Hz

5.5.1 Requisiti di sicurezza ed interblocchi

La sicurezza è garantita da una serie di blocchi meccanici, rispondenti alle norme CEI 17-6 ed IEC 298, che impediscono ogni possibilità di errate manovre.
Il funzionamento dei blocchi meccanici è garantito dalla loro semplicità, grazie all'impiego dell'interruttore di manovra-sezionatore che può assumere 3 posizioni: Chiuso, Aperto e Messo a terra.
Sono presenti opportuni indicatori di posizione azionati direttamente dall'albero principale come previsto dal DM del 27/03/98 e dalla variante V3 della norma CEI 17.4
Potendo assumere l'interruttore di manovra-sezionatore 3 posizioni Chiuso, Aperto e Messo a terra, è in ogni condizione assicurato l'interblocco fra la posizione di Linea e di Terra, garantendo nel contempo la sicurezza assoluta.
L'apertura della portella di accesso alla cella linea è possibile solo con il sezionatore in posizione di Messo a terra e l'interruttore di manovra-sezionatore bloccato nella posizione di Terra con portella aperta.
Nessun organo meccanico in movimento è necessario per garantire la separazione fra la cella sbarre e la cella interruttore; un sezionatore di terra è previsto sia a monte che a valle dei fusibili o dell'interruttore in SF6
E’ prevista la fornitura di Blocchi a chiave e la possibilità di applicazione di lucchetti.
Il controllo di presenza tensione è realizzato mediante lampade al neon collegate a divisori capacitivi situati negli isolatori che supportano i terminali di collegamento dei cavi.
La porta frontale ha uno spessore di almeno 20/10 ed è dotata di cerniere e interbloccata con perni in acciaio vincolati in apposite fresature a gola per resistere alle sovrappressioni interne.
Sul retro sono presenti due finestrature sfondabili per l’eventuale fuoriuscita del gas.
Tutti gli scomparti hanno grado di protezione IP3X sull'involucro esterno e IP2X all'interno fra le varie celle.

5.5.2 Composizione del Quadro MT

Il quadro MT risulta così composto:

Denominazione dello scomparto	Q.tà
1. Scomparto rovesciato con interruttore sottovuoto - TA e relè indiretti separati	1
2. Scomparto con interruttore sottovuoto - TA toroidali e relè indiretti separati	2
3. Box alloggiamento trafo TR-200 - dim. 2200x1400x1950mm. (LxPxH)	2

5.5.3 Descrizione degli scomparti

Gli scomparti MT previsti devono avere almeno caratteristiche equivalenti a quelle sottoindicate.

1. Scomparto rovesciato con interruttore sottovuoto - TA e relè indiretti separati max I conforme CEI-016 dalle dimensioni di 750x1000x1950mm
   Comprendente le seguenti apparecchiature:
   - Sezionatore in SF6 avente le seguenti caratteristiche:
     Tensione nominale Kv 24
     Corrente nominale A 630
     Corrente termica di c.to c.to per 1 sec. kA 16
     provvisto di:
     Comando a molle standard
     Lame di terra inferiori interbloccate con le lame principali
     Blocco a chiave su comando linea, chiave libera in chiuso
     Blocco a chiave su comando terre, chiave libera in chiuso
     Isolatori capacitivi per il rilievo di presenza tensione sul cavo in arrivo completi di segnalatore montato sul fronte dello scomparto
   - Interruttore sottovuoto avente le seguenti caratteristiche:
     Tensione nominale kV 24
     Corrente nominale A 630
     Potere di interruzione simmetrico riferito alla Vn kA 16
     provvisto di:
     Comando a mano molle precaricate
     Bobina di apertura con contatti ausiliari 1L+1R disponibili V 220 ca
     Bobina di minima tensione V 220 ca
     Blocco a chiave estraibile ad interruttore aperto
     Spina e presa per i circuiti ausiliari
     Carrello di scorrimento con ruote
   - Riduttori di corrente in resina epossidica
     Rapporto A 300/5
     Prestazione VA 10 Cl.5P30
     Corrente termica di c.c. Ith per 1 sec. kA 16
   - Riduttore di corrente toroidale
     Diametro mm 110
     Rapporto A 100/1
     Prestazione protezioni VA 2 Cl.5P20
   - Relè di max corrente a microprocessore programmabile con uscita seriale e display alfanumerico funzioni 50/51 /51N rispondente alla prescrizione Enel e CEI-016
   - Portafusibili per circuiti ausiliari
   - Resistenza anticondensa con termostato di regolazione e interruttore di protezione
   - Cassoncino porta strumenti

2. Scomparto con interruttore sottovuoto - TA toroidali e relè indiretti separati dim. 750x1000x1600mm
   Comprendente le seguenti apparecchiature:
   - Sezionatore in SF6 avente le seguenti caratteristiche:
     Tensione nominale kV 24

Corrente nominale A 630
Corrente termica di c.to c.to per 1 sec. kA 16

provvisto di:

Comando a molle standard
Lame di terra inferiori interbloccate con le lame principali
Blocco a chiave su comando linea, chiave libera in chiuso
Blocco a chiave su comando terre, chiave libera in chiuso
Isolatori capacitivi per il rilievo di presenza tensione sul cavo in arrivo completi di segnalatore montato sul fronte dello scomparto

- Interruttore sottovuoto avente le seguenti caratteristiche:

Tensione nominale kV 24
Corrente nominale A 630
Potere di interruzione simmetrico riferito alla Vn kA 16

provvisto di:

Comando a mano molle precaricate
Bobina di apertura con contatti ausiliari 1L+1R disponibili V 220 ca
Blocco a chiave estraibile ad interruttore aperto
Spina e presa per i circuiti ausiliari
Carrello di scorrimento con ruote

- Riduttori di corrente toroidaliRapporto A 150/1

Prestazione secondario protezioni VA 2,5 Cl.5P10
Corrente termica di c.c. Ith per 1 sec. kA 16

- Riduttore di corrente toroidale Diametro mm 110

Rapporto A 100/1

- Relè di max corrente a microprocessore programmabile con uscita seriale e display alfanumerico funzioni 50/51 /51N rispondente alla prescrizione Enel e CEI-016Portafusibili per circuiti ausiliari
- Resistenza anticondensa con termostato di regolazione e interruttore di protezione
- Cassoncino porta strumenti

3. Box alloggiamento trafo Dimensioni 2200 x 1400 x 1950mm (LxPxH)
   Il box trasformatore sarà eseguito in lamiera ribordata 20/10 e sarà provvisto di porte frontali incernierate.
   La ventilazione sarà assicurata da fenditure poste sulla portella.
   La chiusura sarà assicurata da una serratura con chiave interbloccata con le lame di terra del rispettivo scomparto di protezione.

Struttura di contenimento

I trasformatori saranno alloggiati all'interno del box di contenimento di tipo chiuso, protetto contro l'ingresso di polvere, di corpi estranei e di animali ed eventualmente provvisto di aperture di ventilazione debitamente schermate.
Le porte e le aperture saranno munite di guarnizioni di materiale antinvecchiante e resistente alla corrosione, atte a ridurre la rumorosità complessiva della macchina.
Il quadro/armadio di alloggiamento sarà costituito da un insieme continuo di pannelli metallici verticali ed orizzontali prefabbricati, fissati ad un telaio. Ciascun pannello sarà formato da una struttura metallica, autoportante, rigida ed indeformabile, costituita da lamiera pressopiegata e sagomata per essere fissata sui profilati in acciaio o altre lamiere che costituiscono l'involucro, quindi imbullonate alla struttura principale.

I vari pannelli saranno accoppiabili tra loro mediante bulloni. Lo spessore delle lamiere non sarà inferiore a 20/10 mm.
I quadri/armadi saranno fissati mediante imbullonatura alla struttura inferiore del trasformatore, ed andranno ad appoggiare sul pavimento con i soli rulli di movimentazione del trasformatore (n. 4 rulli). L'appoggio sulla pavimentazione dovrà avvenire su apposite sedi/rotaie, adatte a:

- distribuire il peso della macchina;
- preservare il pavimento da danneggiamenti localizzati;
- facilitare lo spostamento del trasformatore;
- costringere a movimenti in posizioni obbligate il trasformatore.

Tutte le parti metalliche dei quadri saranno opportunamente trattate per prevenire la corrosione e contro il decadimento della verniciatura. Il trattamento consisterà nella sgrassatura, decapaggio, fosfatizzazione, passivazione, quindi verniciatura a polveri epossidiche e successiva essiccazione in forno.
Cerniere, viteria e bulloneria saranno in acciaio inossidabile o zincato; è escluso l'uso della verniciatura come protezione contro la corrosione. Le parti metalliche mobili o soggette ad attrito saranno protette con grasso antiruggine.

5.6. ACCESSORI DI CABINA

Nella cabina di trasformazione devono essere previsti i seguenti accessori.

- Una pedana isolante di tipo antiribaltamento oppure un tappeto isolante, con tensione di isolamento di 24 kV, posati davanti alle celle delle apparecchiature.
- Un fioretto di manovra adeguato al valore della media tensione, da utilizzare in caso di rottura dei comandi meccanici del sezionatore di linea.
- Uno schema elettrico unifilare della cabina, da esporre in modo ben visibile e protetto mediante plastica trasparente.
- Un cartello che elenchi i primi soccorsi da prestarsi ai colpiti da corrente elettrica.
- Guanti isolanti.
- Telo isolante.
- Un estintore a CO2 o a polvere e un secchio di sabbia, per bloccare un eventuale focolaio d'incendio.
- Una lampada con batteria incorporata a ricarica automatica e una candela con fiammiferi.
- Cartelli indicanti i valori delle tensioni presenti nella cabina.
- Targa indicante il pericolo di morte con il contrassegno del teschio.
- Cartello di divieto di accesso alle persone non autorizzate, affisso sulla porta d'ingresso.

5.7. COLLEGAMENTI DI POTENZA

I collegamenti di quadri avverranno normalmente per mezzo di cavi che entreranno nella parte inferiore del quadro.
Il box sarà adeguatamente dimensionato per consentire l'ispezione, il tiro e il collegamento dei cavi.
Opportune staffature sosterranno i terminali e i cavi che non dovranno risultare sottoposti a sforzi.
Le lamiere di fondo saranno asportabili in corrispondenza dell'ingresso dei cavi.
Quando siano previsti più cavi in parallelo i pannelli di arrivo saranno maggiormente dimensionati rispetto agli altri o dotati di pannello ausiliario per i terminali.

5.8. CIRCUITI AUSILIARI

I circuiti ausiliari saranno realizzati con conduttori flessibili di rame isolati in materiale termoplastico, tensione minima di prova 3 kV, sezione minima 2,5 mm^2 per tutti i circuiti di potenza ed amperometrici di protezione e misura.

Ciascun conduttore sarà identificabile alle due estremità mediante anelli di plastica riportanti la numerazione indicata sugli schemi e saranno fatti passare in tubi o canaline ampiamente dimensionati per consentire aggiunte future di almeno il 50%.
I circuiti ausiliari saranno fatti passare per quanto possibile in zone lontane da apparecchi in tensione e da parti calde.
I circuiti ausiliari saranno muniti di interruttori automatici o di interruttori e fusibili o di semplici fusibili, ad esclusione dei circuiti secondari dei TA.
I collegamenti a terra dei secondari dei TA e dei TV saranno realizzati collegando ciascuno di questi, direttamente alla sbarra di terra e non tramite ponticelli.
I circuiti ausiliari faranno capo a morsettiere del tipo ad elementi componibili fissati su profilato ed ubicate generalmente nella cella strumenti.
Ciascuna morsettiera sarà munita di targhetta recante il contrassegno indicato sugli schemi.
I morsetti saranno in melanina o steatite, del tipo antiallentamento e saranno contrassegnati in accordo agli schemi.
Le morsettiere avranno un numero di morsetti non inferiore a 130% di quelli occupati.
I morsetti sui circuiti amperometrici saranno di tipo cortocircuitabile, sui circuiti voltmetrici e di alimentazione di tipo sezionabile a coltellino. Per facilitare i collegamenti le morsettiere saranno a 45°.

5.9. COLLAUDO

Sul trasformatore, completamente montato e collegato saranno eseguite le seguenti prove di accettazione:

a) controllo a vista della rispondenza generale alle prescrizioni e della qualità dei materiali impiegati e della costruzione: comprenderà il controllo della rispondenza del cablaggio agli schemi, della numerazione dei morsetti e dei fili ed il controllo della qualità e quantità di tutti i componenti ed accessori e della presenza delle targhe e contrassegni richiesti;
b) prova con tensione a frequenza industriale: tale prova sarà effettuata con tensione non inferiore a 1.5 kV per i circuiti di comando, a 2.5 kV per quelli di potenza, applicata tra fase e fase e tra ciascuna fase e massa per la durata di un minuto primo, con circuiti in uscita dapprima aperti e poi chiusi;
c) prova di isolamento con Megger a 1.5 kV: la resistenza di isolamento fase - fase e fase - massa non dovrà risultare inferiore a 100 Ohm per Volt di tensione nominale;
d) prova di funzionamento degli interruttori inclusi i relativi circuiti di comando, segnalazione, protezione e blocco;
e) prova di funzionamento di tutti i dispositivi meccanici di apertura, chiusura, estrazione, inserzione ecc.;
f) prova di funzionamento elettrico di tutti i circuiti di comando, manovra interblocco e segnalazione con particolare riferimento ai circuiti di trasferimento automatico o di parallelo quando previsti;
g) prova di funzionamento dei relè di protezione: le prove di funzionamento potranno essere ripetute più volte ed i circuiti lasciati a lungo sotto corrente onde accertare l'effettiva rispondenza alle condizioni operative.

Per i principali componenti (trasformatore, ventilatori, relè, interruttori, sezionatori, fusibili e sbarre) dovranno essere esibiti certificati di prova, comprendenti almeno:

- prova di corto circuito
- prova di riscaldamento/sovratemperatura
- per gli altri componenti saranno rilasciati i certificati di prova di fabbrica.

5.10. DOCUMENTAZIONE

Il Costruttore consegnerà i seguenti documenti:

- disegno di insieme del quadro in pianta e prospetto, indicante tutte le dimensioni significative, i pesi, la posizione dei vari pannelli e i dettagli necessari alla previsione delle opere civili di fondazione;
- disegno del fronte del quadro indicante la disposizione delle varie unità e degli apparecchi di comando, segnalazione misura, protezione, manovra sulle diverse unità.

  Su tale disegno sarà inoltre riportata una sezione mostrante la disposizione interna delle apparecchiature e dei componenti (ivi inclusi i terminali dei cavi) con indicate le distanze significative e gli spazi necessari allo smontaggio;
- schemi funzionali di ciascuna unità e indicanti tutti i componenti principali ed ausiliari ed i dispositivi richiesti per la sicurezza e l'efficienza del servizio;

Gli schemi riporteranno la numerazione di tutti i fili e di tutti i morsetti. È da tenere presente che gli schemi funzionali saranno usati nell'esercizio e per la manutenzione dei quadri;

- lista dei componenti di ciascun scomparto con l'indicazione della quantità, del tipo e delle caratteristiche di ciascun componente;
- bollettini e cataloghi illustrativi dei componenti, indicanti le caratteristiche tecniche degli apparecchi usati (trasformatori, curve relè e fusibili, dati tecnici degli interruttori, sezionatori ecc.).

5.11. MESSA IN SERVIZIO

Prima della messa in servizio devono essere controllati una serie di punti essenziali per la sicurezza, questi comporteranno:

- verifica della correttezza dei dati di targa con i dati dell'impianto;
- controllo del collegamento a terra; controllo visivo della corretta posizione e montaggio di tutti i componenti;
- verifica che non vi siano stati spostamenti delle bobine od altro;
- verifica del serraggio delle connessioni meccaniche ed elettriche mediante chiavi dinamometriche;
- controllo della perfetta pulizia di tutte le parti e superfici;
- verifica della corretta regolazione delle protezioni elettriche e termiche;
- verifica della corretta impostazione delle regolazioni di tensione;
- verifica e controllo accurato che l'installazione sia avvenuta seguendo le prescrizioni di progetto.

La messa in tensione infine, sarà condotta da personale esperto ed autorizzato.

6. GRUPPO ELETTROGENO

Il gruppo elettrogeno previsto, servirà per alimentare le utenze "privilegiate" del teatro, quali impianto di illuminazione, la forza motrice necessaria e le elettropompe antincendio. Non è stato pensato per permettere la continuazione dell'attività teatrale, ma per agevolare le attività di sfollamento delle persone presenti.

Le caratteristiche generali del gruppo elettrogeno ad intervento automatico per servizio di emergenza, devono essere almeno corrispondenti a quelle indicate:

- Avviamento elettrico;
- Raffreddamento ad acqua in circuito chiuso con radiatore meccanico;
- Potenza sonora in accordo Direttiva CEE 2000/14/EC;
- Pressione sonora residua 95 dB(A) rilevati a 7 metri;
- Potenza per SERVIZIO EMERGENZA secondo taratura STANDBY POWER: kW 320 pari a kVA 400;
- Fattore di potenza : 0,8;
- Tensione nominale : 400 V trifase + neutro;

- Frequenza nominale : 50 Hz;
- Velocità di rotazione nominale : 1.500 giri/minuto;

Composto da:

- Motore diesel;
- Generatore sincrono trifase;
- Radiatore refrigerazione motore Diesel;
- Giunto metallico di accoppiamento;
- Basamento di sostegno;
- Supporti antivibranti;
- Serbatoio combustibile di servizio incorporato nel basamento di sostegno gruppo elettrogeno, completo di bocchettone di carico ed indicatore visivo di livello;
- Pannello comando-controllo gruppo elettrogeno;
- Carica batterie statico automatico ricarica batteria avviamento – 12 Vcc – 5 A;
- Interruttore automatico tetrapolare per protezione generatore contro sovraccarichi e corto circuiti;
- Dispositivi protezione e controllo motore DIESEL;
- Quadro di commutazione RETE/GE a bordo gruppo;
- Accessori a completamento composizione gruppo elettrogeno;
- Sistema di convogliamento dell'espulsione dell'aria verso l'esterno realizzato con canali metallici;
- Tubazione gas di scarico dalla marmitta fino alla bocca di uscita (secondo il precorso rilevabile dalle planimetrie di progetto allegate) di dimensioni idonee alla potenza del gruppo elettrogeno.

7. GRUPPO STATICO DI CONTINUITA'

7.1. ALIMENTAZIONE AUSILIARI DI CABINA

Il gruppo statico di continuità previsto è una apparecchiatura progettata per alimentare con continuità un carico in corrente alternata monofase ad onda sinusoidale,in grado di erogare una piccola potenza permanente per l'alimentazione dei carichi fissi (es. protezioni) e una notevole potenza per brevi periodi per l'alimentazione dei carichi impulsivi (bobine di sgancio, motori carica molle ecc.); con tempo di intervento "0" grazie alla doppia conversione.

Le caratteristiche generali dell'apparecchiatura, assemblata in apposito contenitore in lamiera trattata e verniciata, devono essere almeno corrispondenti a quelle indicate:

- - Potenza nominale 4,5 kVA;
- - VFI-SS-111 (IEC62040-3), tecnologia on-line a doppia conversione;
- - Assoluta stabilità di tensione e frequenza di uscita;
- - Elevato fattore di potenza in ingresso >0,99 (PFC);
- - Rendimento elevato;
- - Battery pack sostituibili "a caldo" (Hot Swap);
- - Autonomia scalabile;
- - Test batterie automatico periodico;
- - By pass automatico;
- - MIGRATION CONCEPT: da stand alone tower a rack 19" o plug-in;
- - ingresso rete a onda sinusoidale;
- - tensione alimentazione principale 230 Vac +10/-15%;

- - Frequenza di alimentazione principale 50/60 Hz ± 10%;
- - tensione nominale d'uscita 230Vac ± 3%;

Completo di:

- - Interfaccia RS232;
- - Presa di uscita programmabile POWER SHARE;
- - Slot per scheda di comunicazione;
- - Ingresso separato per rete ausiliaria;
- - Scheda interfaccia a relè per slot (3 contatti);
- - Batterie con vita media 10 anni;

7.2. ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

E' prevista l'installazione di n° 2 soccorritori monofasi, con uscita in corrente alternata 230v e potenza 10 Kva cadauno, per l'alimentazione immeditata, con tempo di intervento inferiore a 0,5 secondi, dell'illuminazione di sicurezza in attesa dell'intervento del gruppo elettrogeno.
Le apparecchiature previste sono assemblate in apposito contenitore in lamiera trattata e verniciata e devono rispondere almeno ai seguenti requisiti:

- Certificazione CE
- Tempo di ricarica 12h
- Tempo di intervento 0
- Autonomia 1h
- Funzionamento ON LINE
- Modo di collegamento a terra IT
- Collegamento fungo VV.FF. DI SERIE
- Trasformatore di isolamento per uscite
- By-Pass
- Sovraccarico delle uscite di emergenza Fino al 110% per 10 min / dal 110% al 120% per 1min
- Fattore di potenza 0,8
- Tensione in uscita 230V 50Hz
- Potenza attiva 8000W
- Tensione ingresso 380 trifase
- Fattore di cresta 3 In
- Potenza 10000 VA
- Forma d'onda in uscita SINUSOIDALE
- Peso 240 kg

7.3. COLLAUDO DELLE APPARECCHIATURE

Prima della fornitura, il Costruttore sottopone la sua fornitura ai collaudi previsti dalle applicabili leggi e/o normative, e/o dal presente capitolato. L'esito totalmente favorevole costituisce condizione necessaria all'installazione.
In linea generale sono richiesti i collaudi classificati come "prove di accettazione" dalla vigente normativa, da effettuare in officina prima della spedizione, in particolare:

- esame a vista, con controllo delle caratteristiche geometriche e costruttive;
- verifica della rispondenza alle specifiche di capitolato ed ai disegni costruttivi;
- prova degli organi di manovra;
- misura della resistenza di isolamento;

- prova a tensione nominale;
- prova di tensione applicata a 50Hz per 60 secondi;
- prova dei circuiti ausiliari;
- verifica del funzionamento del raddrizzatore;
- verifica del funzionamento dell'inverter;
- misure di rendimento;
- misura del fattore di potenza (cosfi) in ingresso al sistema;
- misura del cosfi di uscita;
- rilievo del livello di rumorosità.

8. QUADRI ELETTRICI

Il presente articolo definisce le condizioni tecniche, i requisiti di progettazione e le caratteristiche tecnologiche alle quali ci si dovrà attenere per la realizzazione di tutti i quadri elettrici previsti.
Pertanto i quadri saranno realizzati in conformità alle specifiche di cui al seguito ed agli schemi elettrici riportati negli elaborati progettuali allegati.

8.1. CARATTERISTICHE GENERALI

I quadri devono essere realizzati in lamiera d'acciaio pressopiegata spessore minimo 15/10 e 20/10 per i quadri principali, su adeguata struttura di supporto, con trattamento di preparazione e verniciatura con vernici di alta qualità a base di resine epossidiche e devono presentare un grado di protezione minimo IP30 verso l'esterno, in qualsiasi configurazione che consenta la manovra degli apparecchi di interruzione.

8.2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

I quadri devono corrispondere, oltre che alle prescrizioni specifiche, anche alle seguenti normative e disposizioni:
In corrispondenza dei singoli interruttori automatici devono essere installate targhette identificatrici in materiale plastico, fissate con viti, riportanti il circuito di riferimento.
Le morsettiere devono essere opportunamente contraddistinte da idonee indicazioni per la segnalazione dei singoli circuiti in partenza, con una individuazione chiara delle singole utenze alimentate.
I pannelli di chiusura delle corrispondenti unità, realizzati in lamiera ribordata, devono essere indipendenti tra loro, incernierati da una parte e fissati dall'altra con pomelli di tipo impedibile ed essere interbloccati meccanicamente in modo che sia possibile accedere all'unità inferiore senza aver aperto il pannello relativo all'unita superiore.
L'alimentazione del quadro generale deve poter avvenire sia dall'alto che dal basso.
Il cavo di alimentazione si deve attestare direttamente sui morsetti del dispositivo generale che devono essere provvisti di idonei copri morsetti;
Al termine delle opere di realizzazione il singolo quadro dovrà essere corredato da rapporto di prova individuale e da idonea targhetta di identificazione CEI EN 60439-1 (CEI 17-13/1).

8.3. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

La costruzione relativa al quadro generale e ai quadri secondari deve essere di tipo unificato e modulare, in modo da poter soddisfare qualunque esigenza di potenza installata, utilizzando e affiancando un numero di elementi modulari sufficienti a soddisfare le varie necessità. Le specifiche sotto riportate sono valide, in linea di massima, per tutti i quadri.

8.3.1 *Condizioni di installazione*Il quadro sarà costruito per essere installato all'interno con le seguenti condizioni ambientali

• Temperatura massima	40°C
• Temperatura minima	- 5°C
• Umidità relativa massima	90%
• Ambiente	normale

8.3.2 *Caratteristiche elettriche*

• Tensione e frequenza nominali	400/230 V - 50 Hz
• Tensione di riferimento	600 V
• Tensione di isolamento del quadro	1.000 V
• Tensione di prova a frequenza industriale	2.500 V
• Corrente ammissibile di breve durata	come da schema
• Corrente nominale delle sbarre principali	come da schema
• Grado di protezione interno	IP 20
• Grado di protezione esterno IP	come da schema

8.3.3 *Carpenteria*

Quadro di tipo protetto, grado di protezione esterna IP40 in lamiera d'acciaio pressopiegata, spessore minimo 15/10 e 20/10 per i quadri principali, per posa a pavimento o parete (eventualmente incassato se di piccole dimensioni).

Pannello frontale incernierato e apribile solo mediante attrezzo o chiave, su cui saranno riportate le manovre degli interruttori, manipolatori, spie luminose, strumenti di misura. Le parti che rimangono in tensione a pannello aperto devono presentare un grado di protezione pari a quello del quadro a pannello chiuso.

Il quadro sarà completo di avanportella con cornice metallica e plexiglas trasparente frontale, incernierata, con maniglia e serratura, sovrapposta al pannello frontale del quadro.

La verniciatura deve essere eseguita, previo trattamento di sgrassatura e fosfatizzazione, con applicazione elettrostatica di polvere epossipoliestere termoindurente essiccata in forno a 180°

Il quadro dovrà garantire un'adeguata ventilazione delle apparecchiature in esso contenute in relazione al tipo e all'ambiente di posa.

8.3.4 *Caratteristiche elettriche*

Sbarrature generali realizzate con rame elettrolitico isolato in aria o con conduttori isolanti aventi sezione utili ad ancoraggio largamente cautelativo in funzione delle correnti nominali e di guasto verificabili.

Apposito settore predisposto per il riporto a distanza di comandi, segnali e misure attrezzato con relé ausiliari, trasduttori e simili come specificato sugli schemi di progetto, e con morsettiere separate per i collegamenti in ingresso e in uscita.

Sezione minima dei conduttori di connessione interna non inferiore a 2,5 mm² per circuiti di potenza ed 1,5 mm² per i circuiti ausiliari, tensioni nominali di isolamento Uo/U 450/750 V.

Entrate cavi protette con piastre di copertura in materiale isolante, da forare e attrezzare in opera a garanzia del grado di protezione prescritto.

8.3.5 *Accessori*

- Morsettiere per l'allacciamento dei cavi di potenza;
- Morsettiere antiallentanti per l'allacciamento dei cavi ausiliari;

- Numerazione di conduttori, dei morsetti e siglatura degli apparecchi interni al quadro;
- Targhe pantografate esterne d'identificazione del quadro, dei pannelli e dei servizi;
- Supporti di base per l'ancoraggio a pavimento o a parete;
- Chiavi di blocco, leve e utensili per la manutenzione;
- Barra di terra e connessioni equipotenziali.

8.3.6 *Verifiche e Collaudi*

L'impresa dovrà fornire la dichiarazione di conformità ed il rapporto di prova individuale rilasciate dal costruttore dei quadri elettrici dopo avere sottoposto il quadro alle prove previste nelle norme CEI EN 60439 (CEI 17-13) relativamente ai paragrafi pertinenti alla tipologia costruttiva dello specifico quadro.
Si precisa che le dichiarazioni e l'esecuzione delle prove individuali nell'officina del costruttore non esonera l'Impresa installatrice dell'apparecchiatura dall'obbligo di verificare la stessa dopo il trasporto e l'installazione.Da eseguire nello stabilimento di costruzione e consistente nelle prove di accettazione previste dalle norme CEI 17/13:

- verifica dei limiti di sovratemperatura;
- verifica delle proprietà dielettriche;
- verifica della tenuta al corto circuito;
- verifica dell'efficienza del circuito di protezione:
- verifica della connessione tra le masse e il circuito di protezione
- verifica della tenuta al cortocircuito del circuito di protezione
- verifica delle distanze di isolamento in aria e superficiali;
- verifica del funzionamento meccanico;
- verifica del grado di protezione;
- isolamento prove dielettriche;
- verifica dei mezzi di protezione e della continuità elettrica dei circuiti di protezione;
- verifica della resistenza di isolamento.

8.4. INTERRUTTORI AUTOMATICI SCATOLATICaratteristiche generali

I presente articolo definisce le caratteristiche tecniche costruttive e d'impiego che possiederanno gli interruttori automatici di tipo scatolato ed i relativi accessori da installarsi all'interno di quadri elettrici per bassa tensione.
Le apparecchiature saranno almeno conformi a quanto di seguito indicato ed allo schema elettrico riportato nella tavola progettuale

8.4.2 Norme di riferimentoGli interruttori automatici scatolati saranno installati, collegati e collaudati in conformità con le norme CEI applicabili in vigore ed in particolare con le seguenti:

- CEI EN 60947-2 (CEI 17-5) Apparecchiatura a bassa tensione parte 2^ - interruttori automatici
- CEI EN 60947-3 (CEI 17-11) Apparecchiature a bassa tensione parte 3^ - interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra - sezionatori e unità combinate con fusibili
- CEI EN 60439-1 (CEI 17-13/1) Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT) - parte 1^ - apparecchiature di serie soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature non di serie parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)

8.4.3 Dati e documentazione da fornireScheda tecnica dell'interruttore, dei dispositivi di protezione, di manovra e dei relativi accessori;

- Manuali di esercizio e manutenzione;

- Elenco delle parti di ricambio consigliate per la messa in servizio e per due anni di esercizio e degli attrezzi specifici per effettuare interventi di riparazione.

8.4.4 Caratteristiche tecniche

8.4.4.1 Condizioni di installazione

L'interruttore sarà installato all'interno di un quadro elettrico per bassa tensione. Le condizioni di installazione sono le seguenti:

- Temperatura ambiente - 5 ÷ +40°C
- Umidità relativa massima 90%

Gli interruttori saranno costituiti da una scatola isolante a struttura portante in materiale vetropoliestere o equivalente di spessore tale da garantire l'indeformabilità nelle condizioni più gravose di corto circuito.
L'interruttore in esecuzione "estraibile" sarà composto da una parte fissa installata sulla piastra di fondo del cubicolo, una parte mobile ottenuta dall'interruttore con l'aggiunta dei contatti di sezionamento in corrispondenza dei contatti di connessione e da un accessorio da installare sul fronte dell'interruttore in modo tale da realizzare il blocco dell'interruttore in posizione di estratto. l'inserzione/estrazione della parte mobile sarà eseguita per mezzo dell'apposita leva di manovra.

8.4.5 Sganciatori di massima corrente

8.4.5.1 Sganciatori termomagnetici

Gli sganciatori di massima corrente del tipo elettromagnetico saranno installati per interruttori magnetotermici con corrente nominale fino a 160 A.
La protezione contro il sovraccarico sarà realizzata con dispositivo termico a soglia regolabile realizzato con lamina bimetallica, la protezione contro il corto circuito sarà realizzata con dispositivo magnetico a soglia fissa. lo sganciatore proteggerà anche il neutro.

caratteristiche elettriche		
protezione termica	regolabile	0,7 - 1 x In
Protezione magnetica	Fissa o regolabile	8 - 10 x Ith

8.4.5.2 Sganciatori a microprocessore

Gli interruttori con corrente nominale uguale o superiore a 250A saranno equipaggiati con sganciatori di massima corrente con tecnologia elettronica a microprocessore. L'alimentazione sarà fornita direttamente dai trasformatori di corrente dello sganciatore.

caratteristiche elettriche		
protezione contro il sovraccarico		
- ritardato a tempo a tempo lungo inverso e caratteristica di intervento a tempo dipendente	0,4 - 1xIn	t= 3 - 18s
- protezione neutro	50% di In	
protezione contro il cortocircuito		
- intervento istantaneo regolabile	1,5 – 12xIn	t= istantaneo

8.4.6 Sganciatori differenziali

8.4.6.1 Sganciatori differenziali montati sugli interruttori

Gli sganciatori differenziali, per interruttori con correnti nominali fino a 250A, saranno montati sugli interruttori automatici in modo tale da abbinare in un unico apparecchio la funzione differenziale e la funzione di protezione contro le sovracorrenti, e saranno del tipo con tecnologia elettronica analogica, saranno alimentati direttamente dalla rete e la funzionalità sarà garantita anche con una sola fase in tensione e in presenza di correnti unidirezionali pulsanti con componenti continue.
Le condizioni di funzionamento dell’apparecchio saranno controllabili mediante pulsante di prova del circuito elettronico ed indicatore magnetico di intervento differenziale.
Gli sganciatori saranno scelti del tipo realizzati in conformità a :

- CEI EN 60947-2 (CEI 17-5) - Apparecchiature a bassa tensione -Parte 2: Interruttori automatici;
- CEI EN 60255-22-2 Relè di misura e dispositivi di protezione Parte 22-2: Prove di disturbo elettrico Prove di scarica elettrostatica;

8.4.6.2 Relé differenziale

I relé differenziali, per interruttori con correnti nominali superiori a 250A, saranno del tipo da quadro con toroide separato e del tipo ad azione indiretta agendo sul meccanismo di sgancio dell’interruttore tramite lo sganciatore di apertura.
I relé saranno realizzati in conformità a:

- CEI EN 60947-2 (CEI 17-5) Apparecchiature a bassa tensione Parte 2: Interruttori automatici;
- CEI EN 60255-22-2 Relè di misura e dispositivi di protezione Parte 22-2: Prove di disturbo elettrico Prove di scarica elettrostatica;
- CEI EN 60255-22-3 (CEI 95-11) Relè di misura e dispositivi di protezione Parte 22-3: Prove di disturbo elettrico Immunità ai campi elettromagnetici irradiati

8.4.7 Accessori

8.4.7.1 Sganciatore di minima tensione

Gli interruttori potranno essere equipaggiati con sganciatori di minima tensione.
L’interruttore dovrà aprirsi per mancanza della tensione di alimentazione dello sganciatore o per abbassamenti a valori minori di 0,7xIn, il montaggio dovrà avvenire in un’apposita sede sull’interruttore.

8.4.7.2 Contatti ausiliari

I contatti ausiliari dovranno realizzare la segnalazione elettrica dello stato di funzionamento dell’interruttore: aperto/chiuso dovrà quindi indicare la posizione dei contatti dell’interruttore; l’intervento dello sganciatore dovrà segnalare l’apertura dell'interruttore per intervento di una protezione (massima corrente o differenziale).

8.5. INTERRUTTORI AUTOMATICI BT MODULARIGli interruttori modulari dovranno essere del tipo per montaggio su profilato DIN con garanzia della tenuta su detto profilato mediante incastri o molle.
Il potere d’interruzione nominale è rilevabile dagli schemi di progetto allegati, sarà fatto il controllo e la verifica dell’energia passante secondo quanto stabilito dalle norme 64-8 CEI nonché IEC;
La taratura dei relè magnetotermici sarà fissa.
L’identificazione del numero dei poli è chiaramente indicata negli schemi di progetto.

8.5.1 Norme di riferimentoGli interruttori automatici modulari saranno installati, collegati e collaudati in conformità con le norme CEI applicabili in vigore ed in particolare con le seguenti:

- CEI EN 60947-2 (CEI 17-5) Apparecchiatura a bassa tensione parte 2^ - interruttori automatici -
- CEI EN 60947-3 (CEI 17-11) Apparecchiature a bassa tensione parte 3^ - interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra - sezionatori e unità combinate con fusibili
- CEI EN 60439-1 (CEI 17-13/1) Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT) - parte 1ª - apparecchiature di serie soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature non di serie parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)

8.5.2 Dati e documentazione da fornireScheda tecnica dell'interruttore, dei dispositivi di protezione, di manovra e dei relativi accessori;

- Manuali di esercizio e manutenzione;
- Elenco delle parti di ricambio consigliate per la messa in servizio e per due anni di esercizio e degli attrezzi specifici per effettuare interventi di riparazione.

8.5.3 Caratteristiche tecniche

8.5.3.1 Condizioni di installazione

L'interruttore sarà installato all'interno di un quadro elettrico per bassa tensione. Le condizioni di installazione sono le seguenti:

- Temperatura ambiente - 5 ÷ +40°C
- Umidità relativa massima 90%

8.5.3.2 Caratteristiche interruttore

Gli interruttori saranno costituiti da un involucro autoestinguente ed atossico realizzato per stampaggio di resina termoindurente, la parte meccanica sarà del tipo autoportante senza vincoli meccanici specifici con l'involucro.

caratteristiche elettriche				
numero di poli		2-3-4	2-3-4	2-3-4
corrente nominale	A	**0,5 - 63A**	**10 - 40A**	**80 - 100A**
tensione nominale	V	400	400	400
tensione massima di esercizio	V	440	440	440
tensione nominale di tenuta ad impulso	V	5000	5000	5000
tensione di prova a frequenza industriale	V	3000	3000	2500
potere d'interruzione nominale estremo	kA	15	20	15
potere d'interruzione nominale di servizio	kA	10	15	10
caratteristica sganciatore magnetotermico		B - C - D	B – C - D	B - C - D
Frequenza	Hz	50	50	50
caratteristiche meccaniche				
Versione		modulare	Modulare	modulare
durata meccanica		25000	25000	25000
durata elettrica		10000	10000	10000
dimensioni (modulo)	L	17,5	17,5	26,3
	P	68	68	70
	H	90	90	90
Peso	g	125	125	200
Accessori				
bobina di minima tensione		X	X	X
bobina a lancio di corrente		X	X	X
contatti ausiliari		X	X	X
contatti di segnalazione		X	X	X
blocco differenziale accoppiabile		X	X	X

8.5.3.3 Caratteristiche di intervento

Secondo l'impiego specifico a cui sono destinati i relé termici ed elettromagnetici avranno caratteristiche d'intervento corrente/tempo appropriate. Le caratteristiche ammesse sono le seguenti:

Curva caratteristica B comando e protezione di circuito ohmici
(da utilizzare nei circuiti illuminazione, prese di corrente, riscaldamento, piccoli elettrodomestici)

Curva caratteristica C comando e protezione di circuiti ohmico induttivi
(da utilizzare nei circuiti illuminazione, riscaldamento, piccoli motori)

Curva caratteristica D comando e protezione di circuiti fortemente induttivi
(da utilizzare nei circuiti trasformatori, motori, ecc)

Caratteristica	B	C	D
norma di riferimento	CEI 23-3	CEI 23-3	CEI 23-3
corrente nominale	6 - 63A	0,5 – 63A	0,5 - 63A
Intervento termico			
- corrente di non intervento	1,13x In	1,13x In	1,13x In
- corrente d'intervento	1,45x In	1,45x In	1,45x In
- tempo di intervento	>1h --- <1h	>1h --- <1h	>1h--- <1h
Intervento elettromagnetico			
- corrente di non intervento	3x In	5x In	10x In
- corrente d'intervento	5x In	10x In	20x In
- tempo di intervento	>0,1s --- <0,1s	>0,1s --- <0,1s	>0,1s --- <0,1s

8.5.4 *Accessori*

8.5.4.1 Blocchi differenziali

Sarà possibile realizzare interruttori automatici differenziali attraverso l'assemblaggio di un interruttore automatico e di un blocco differenziale in grado di rilevare le correnti differenziali e comandare l'apertura dell'interruttore.
Le tipologie dei blocchi differenziali utilizzati, sono meglio specificate negli schemi di progetto allegati.
La gamma di blocchi differenziali sarà suddivisa in:

1. blocchi per correnti alternate;
2. blocchi per correnti alternate pulsanti e componenti continue;
3. blocchi selettivi per correnti alternate pulsanti e componenti continue.

Saranno, inoltre dotati di dispositivi per la segnalazione di intervento, il ripristino e la prova di funzionamento.

Tipo		❶	❷	❸
tensione nominale	V	230/400	230/400	230/400
tensione di esercizio	V	440	440	440
tenuta alla tensione ad impulso	V	5000	5000	5000
tenuta alla tensione a freq. industriale	V	3000	3000	3000
campo di intervento				
- corrente alternata		0,5 - 1	0,5 - 1	0,5 - 1
- corrente pulsante			0,11 - 1,4	0,11 - 1,4
tempo d'intervento a Idn	ms	< 200	< 200	< 500
durata meccanica		20000	20000	20000
durata elettrica		10000	10000	10000

8.5.4.2 Contatti ausiliari

L'interruttore potrà essere equipaggiato con un blocchetto di contatti ausiliari per segnalare la posizione dei contatti dell'interruttore.

8.6. APPARECCHIATURE ACCESSORIE QUADRI ELETTRICI

8.6.1 Fusibili

I fusibili saranno conformi alla Pubblicazione IEC 269-2 per installazioni industriali.
I fusibili sui circuiti di distribuzione dell’energia elettrica saranno del tipo Ig o IIg.
I fusibili sui circuiti d’alimentazione dei motori potranno essere IG, IIG, aM; quelli di corrente nominale o superiore a 63 A saranno preferiti del tipo aM.

8.6.2 Interruttori salvamotori

Saranno impiegati adeguati salvamotori, con sganciatori termici ritardati, uno per ogni fase, del tipo regolabile e sganciatori elettromagnetici fissi istantanei; tutti i salvamotori dovranno essere dotati di contatti ausiliari.
Il comando sarà del tipo a pulsante fino ad una corrente d’impiego di 12A, del tipo a levetta per correnti superiori.
Dovranno inoltre rispondere ai seguenti requisiti:

TENSIONE D’ISOLAMENTO:	660V
TENSIONE NOMINALE:	660V
TEMPERATURA AMMISSIBILE:	-20°C +55°C
POTERE D’INTERRUZIONE MINIMO SENZA FUSIBILI:	10 kA

8.6.3 Scaricatori di sovratensione

Gli scaricatori di sovratensione saranno collegati sulle 3 fasi e sul neutro essendo in un sistema TN-S dovranno essere sempre previsti tramite fusibili di protezione, in particolare prevedere fusibili di protezione quando l'interruttore automatico od i fusibili principali situati a monte dello scaricatore hanno taratura > 100 A.
Gli scaricatori saranno tutti dotati di modulo di controllo con contatto in scambio per segnalazione a distanza dello stato dei singoli limitatori e dei fusibili installati a monte.

APPROVATI SECONDO:	IEC 61643-1, DIN VDE 0675/6, 6/A1, 6/A2;
CLASSE DI PROVA:	I (SEC IEC) / B (SEC.VDE)
TENSIONE MASSIMA CONTINUATIVA U_C:	255V/50HZ
LIMITE MASSIMO D’ESTINZIONE DELLA CORREN-	IF 25KA_{EFF}
CAPACITÀ DI SCARICA (10/350):	I_{IMP} 100KA
LIVELLO DI PROTEZIONE:	$U_P \leq$ 1,5KV
TEMPO D’INTERVENTO:	$T_A \leq$ 100NS
TENUTA AL CORTO CIRCUITO:	25 KA_{EFF}
TEMPERATURA D’ESERCIZIO:	-40°C + 60°C
MONTAGGIO:	GUIDA 35MM EN 50 022
MATERIALE:	THERMOPLAST

8.6.4 Trasformatori di tensione per circuiti BT

I trasformatori di tensione per il comando degli ausiliari dovranno avere le seguenti caratteristiche:
Comando apparecchiature ausiliarie in genere

TENSIONE PRIMARIA:	230/400V;
TENSIONE SECONDARIA:	12 – 0 – 12V OPPURE 55 – 0 – 55V;
ISOLAMENTO CONDUTTORI:	CLASSE B;
TENSIONE DI PROVA:	4KV PER 1 MINUTO;
ISOLAMENTO:	CON RESINA POLIESTERE.

I trasformatori di alimentazione di più circuiti, saranno dimensionati in modo che con il contatore o l’interruttore a più elevato assorbimento, in chiusura, e con tutti gli altri contatori o interruttori chiusi e le relative lampade di segnalazione accese, la tensione disponibile sul secondario non sia inferiore al 95% della tensione nominale.
Nei casi particolari in cui sia prevista la richiusura contemporanea di più circuiti, saranno considerati in chiusura tutti i contatori o interruttori del gruppo di circuiti più gravoso.
I trasformatori monofase saranno previsti per l’allacciamento primario tra fase e fase.

8.6.5 Strumenti di misura

8.6.5.1 Amperometri

Gli amperometri saranno del tipo a quadrante con scala a 90° con attacchi faston, completi di calotta coprimorsetti, quadrante a lettura diretta del tipo analogico, scala normale. Massima corrente ad inserzione diretta 60A, rapporto di conversione con inserzione TA 5A-1A.

8.6.5.2 Trasformatori amperometrici

I trasformatori amperometrici saranno del tipo a sbarra passante con custodia in materiale termoplastico autoestinguente (classificazione V-O secondo U L 94), isolamento in classe E, temperatura massima di funzionamento 120°C, grado d i protezione IP30, corrente secondaria normale 5A-1A, corrente dinamica di cortocircuito (Idyn) 2,5 Ith, fattore di sicurezza (f.s.) ≤ 5, classe 1, prestazioni 8VA, completi di calotta coprimorsetti.

8.6.5.3 Voltmetri

I voltmetri saranno del tipo a quadrante con scala a 90° con attacchi faston, completi di calotta coprimorsetti, quadrante a lettura diretta del tipo analogico, scala normale, fondo scala 500 V.

8.6.5.4 Indicatori digitali

Gli indicatori digitali (display) universali, saranno del tipo con ingresso 4¸20 mA, attacchi faston, virgola programmabile, visualizzatore a 4 cifre (9999), LED altezza 20 mm di colore rosso, grado di protezione sul frontale IP52, grado di protezione sui morsetti IP30, sicurezza classe II.

8.6.6 Selettori, pulsanti e spie

Tutti i selettori, i pulsanti e le spie di segnalazione dovranno essere del tipo modulare, adatti per il posizionamento ed il fissaggio su guida DIN; le categorie d’impiego dei manipolatori e dei pulsanti è AC11 con tensione d’isolamento 230 V c.a.
Le correnti nominali d’impiego (Ie) saranno almeno di 1 A a 120 V c.c. o 5 A a 220 Vc.a. e comunque adatti alle caratteristiche di impiego; i pulsanti saranno posizionati e colorati in relazione alla loro funzione.
Salvo quanto diversamente indicato di volta in volta o nelle norme di riferimento, saranno usati i seguenti colori in conformità con la pubblicazione IEC 73:

ROSSO:	arresto normale o d’emergenza. Nel secondo caso con pulsante a fungo;
VERDE:	marcia o chiusura;
GRIGIO e NERO:	potranno essere usati per altri scopi.

Le lampade di segnalazione dovranno funzionare con tensione di alimentazione pari a quella utilizzata per i circuiti ausiliari di comando, ma la loro tensione nominale dovrà essere superiore onde allungarne notevolmente la durata di funzionamento.
Tutte le lampade di segnalazione di un quadro saranno in di un unico tipo e caratteristiche.

Nel caso di impiego di segnalazioni luminose realizzate con diodi led, i colori dovranno essere il più possibile riconducibili a quelli qui seguito elencati:

BIANCO:	interruttore o contattore chiuso (in posizione di servizio);
ROSSO:	interruttore o contattore aperto per intervento protezioni e bloccato;
VERDE:	interruttore o contattore aperto pronto per la chiusura (utilizzabile anche per indicare condi-
GIALLO:	preallarme od indicazione anormale di funzionamento;
BLU:	richiesta intervento operatore.

La lampada rossa sarà azionata dai relè di protezione o dai relè di blocco che, quando ripristinati, faranno spegnere la lampada rossa ed accendere quella verde.

8.6.7 Orologi programmabili

Dovranno essere tutti del tipo con due dischi giornalieri ed uno settimanale, con riserva di carica, adatti per il fissaggio su guide DIN, azionate da micromotore passo-passo, pilotato da un generatore di frequenza al quarzo con le seguenti caratteristiche:

TENSIONE NOMINALE:	220V;
FREQUENZA NOMINALE:	50HZ;
RISERVA DI CARICA:	12H;
PORTATA DEI CONTATTI:	16A;
GRADO DI PROTEZIONE:	IP20.

8.6.8 Morsetti di giunzione

Tutti i morsetti di giunzione combinati dovranno possedere le seguenti caratteristiche:

- tipo con attacchi a vite su entrambi i lati;
- provvisti di identificazione alfanumerica del circuito asservito;
- adatti per il fissaggio su barre DIN 35-45277;
- serraggio con piastrina serrafilo;
- viti di serraggio accessibili solo con cacciavite;
- corpo isolante in melanina od altro materiale avente medesimi requisiti d'isolamento;
- corpo conduttore in lega rame-zinco con trattamento di nichelatura;
- tensione nominale 750V;
- tensione di prova 3000V;
- i morsetti di connessione sia principali sia ausiliari saranno dotati per il tipo ed il materiale dei conduttori previsti;
- i morsetti non facenti parte delle singole apparecchiature, saranno di tipo ad elementi componibili montanti su profilati standard e raggruppati in morsettiere con un codice riportato su una apposita targhetta;
- la composizione delle morsettiere per le connessioni esterne sarà studiata in relazione alla funzione dei collegamenti ed in modo da realizzare connessioni il più possibile adiacenti dei conduttori di uno stesso cavo;
- l'isolante dei morsetti sarà in melanina od altra plastica ad alta densità;
- la massa di stampaggio non dovrà contenere sostanze organiche;
- le morsettiere saranno ubicate in modo da garantire un sufficiente spazio per l'esecuzione delle terminazioni dei cavi e del loro fissaggio, un facile accesso alle terminazioni ed una agevole lettura dei collari di identificazione;
- saranno previsti morsetti di riserva nelle morsettiere per le connessioni esterne, nella quantità di almeno il 10%;
- i morsetti dei circuiti volumetrici tra i TV ed i dispositivi di protezione di controllo e tutti i morsetti delle morsettiere per le connessioni esterne, saranno de tipo sezionabile;

- tutti i morsetti relativi ai circuiti di comando e segnalazione saranno singolarmente numerati con numeri progressivi; i morsetti di potenza, quelli per le volumetriche e le amperometriche saranno contrassegnati come previsto nelle norme di riferimento.

9. CAVIDOTTI – CANALI E TUBAZIONI

9.1. NORME DI RIFERIMENTO

I materiali saranno progettati, costruiti e collaudati in conformità con le norme CEI/UNEL applicabili in vigore ed in particolare con le seguenti:

Tubazioni rigide in PVC	CEI 23-8 Tubi protettivi rigidi in PVC e accessori
	UNEL 37118-72 Tubi di PVC serie pesante
Tubazioni flessibili in PVC	CEI 23-14 Tubi protettivi flessibili in PVC e loro accessori - UNEL 37121-70
Tubazioni pesanti per cavidotti interrati con resistenza allo schiacciamento 750N	NF C68-171
Tubazioni in acciaio zincato per impianti in esecuzione protetta	UNI 8863 Tubi senza saldatura e saldati di acciaio non legato, filettati secondo UNI 150 7/1
	UNI 6125 Filettature gas coniche per tubi portacavi e relativi raccordi per impianti elettrici a sicurezza del tipo a prova di esplosione (AD-PE)
Canaline con coperchio ad innesto	CEI 23-19 Canali portacavi in materiale plastico e loro accessori ad uso battiscopa
Canali metallici con coperchio	CEI 23-31 Sistemi di canali metallici e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi

Tutti i materiali saranno provvisti, ove applicabile, di marchio IMQ od equivalente.

9.2. CARATTERISTICHE TECNICHE

I cavidotti, necessari per la realizzazione di un impianto elettrico di distribuzione completamente sfilabile, saranno costituiti, in relazione alle condizioni di posa, come appresso indicato:

- per i percorsi realizzati in vista, principalmente passerelle, canalette metalliche, tubazioni in ferro zincato filettabile o in PVC filettabile, dovranno essere completi delle mensole di sostegno in ferro zincato fissati con tasselli ad espansione o direttamente murate o ancorate stabilmente attraverso morsetti di serraggio alle strutture metalliche;
- per i tratti realizzati incassati si dovranno utilizzare idonee tubazioni flessibili corrugate di PVC del tipo autoestinguente;
- per i tratti realizzati interrati si dovranno utilizzare tubi di PVC pesante, posate in apposito scavo con letto di sabbia e copertura sul tubo con malta di cemento, con il posizionamento di pozzetti rompitratta sulle tirate rettilinee di notevole lunghezza, sulle deviazioni, sulle derivazioni e alla base del sostegno di illuminazione esterna da alimentare dove saranno realizzati i collegamenti.

Saranno realizzati cavidotti distinti per i vari impianti, energia, luce, telefono, ausiliari, ecc., in modo da non creare interferenze sia dal punto di vista esecutivo sia da quello funzionale:

Non saranno mai essere realizzati cavidotti comuni per sistemi di tensione diverse; a tale scopo saranno utilizzati idonei setti divisori da porre nella canaletta principale, così da creare scomparti fisicamente distinti per i vari impianti a tensione diversa.

Nel progetto sono indicati i vari tipi di cavidotti previsti secondo la tipologia degli ambienti e delle linee contenute; in linea di massima i vari tipi di cavidotti previsti devono avere almeno le seguenti caratteristiche:

9.2.1 Cavidotto corrugato interrato

Marcatura	NF-USE 632-25 NF C 68-171
Colore standard	Rosso
Materiale	Polietilene
Normativa	Norma NF C 68-171
Schiacciamento	750 Newton per 10 minuti ≤ 10%
Resistenza all'urto	6 joule a -25°C (M= 1Kg h= 60cm)
Resistenza perforazioni	4,5 joule a -15°C (M= 600g h= 75 cm)
Prove di piegatura	Secondo Norma NF C 68-171
Temperatura di posa in opera	Normalmente non inferiore a - 5°C

9.2.2 Tubo isolante rigido filettabile piegabile a freddo

Materiale	Termoplastico a base di polivinile (PVC) rigido autoestinguente
Normativa	CEI 23-8
Schiacciamento	Superiore a 2000 Newton su 5 cm a 20°C
Urto a freddo (-5°C)	da +60°C a -5°C con martello di massa variabile con il diametro
Curvatura a freddo (-5°C)	Eseguita con molla piegatubo in acciaio
Cedimento a caldo	Per 24 ore a +60°C senza alterazioni evidenti
Resistenza alla fiamma	Autoestinguente in meno di 30 secondi
Verifica spessore minimo	Rigidità dielettrica superiore a 2.000 V a 50Hz, per 15 minuti
Verifica impermeabilità	Resistenza di isolamento > a 100 Mohm per 500 V, per 1 minuto

9.2.3 Passerella metallica

Materiale	Acciaio zincato a caldo
Grado di protezione	IP 20
Spessore minimo	1,2 mm con bordo ribordato
Altezza	75 mm
Giunzione	ad innesto

9.2.4 Canale metallico

Materiale	Acciaio zincato a caldo
Grado di protezione	IP 40 e/o IP44
Spessore minimo	1 mm
Altezza	75 mm
Giunzione	ad innesto

9.3. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

9.3.1 Tubazioni e canaline

Le tubazioni e canaline impiegate nella realizzazione dell'impianto saranno conformi alle norme richiamate.
Nelle tavole di progetto sono indicate le diverse tipologie di cavidotti da utilizzare; le canaline destinate a contenere conduttori facenti parte di servizi diversi (energia, telefono, impianti speciali) saranno dotate di setti separatori continui, anche in corrispondenza di cambi di direzione o in presenza di cassette di derivazione o rompitratta.
Tubazioni e canaline saranno posate nel rispetto delle seguenti condizioni:

- incasso sottotraccia: non ammessi accavallamenti e percorsi obliqui;
- incasso in massetto: fissaggio e allettamento per una corretta incorporazione nel sottofondo. Percorsi regolari, eventuali accavallamenti (da evitare come regola) eseguiti con gli appostiti flessibili;
- percorsi in vista; fissati con gli appositi supporti ad evitare formazioni di anse; supporto fissato alle strutture con tasselli metallici;
- ingresso nelle cassette: eseguito con appositi raccordi ed adattatori, realizzando il grado di protezione meccanica previsto;
- filo pilota: infilato in ogni tubazione e canalina non utilizzata.

I cavidotti interrati saranno realizzati nel rispetto delle seguenti condizioni:

- profondità di posa: a 500 mm dalla generatrice superiore dei cavidotti;
- rinforzo: in calcestruzzo magro disposto sotto e sull'intorno dei cavidotti;
- giunzioni: sigillate con apposito mastice a garanzia dell'ermeticità.

9.3.2 Passerelle e canali portacavi

Per una migliore comprensione delle prescrizioni di cui al seguito si stabiliscono le seguenti definizioni:

- Sistema: per sistema di canalizzazione si intende l'insieme degli elementi rettilinei e degli accessori necessari per installare le "vie cavi" in tutti i modi previsti.
- Passerelle: sono costituite da elementi rettilinei con base forata o non forata e relativi accessori, installati senza coperchio. Se alcuni tratti del percorso prevedono l'utilizzo dei coperchi (ad es.: per la caduta di acqua od altro), questi non trasformano di fatto la passerella in canale.
- Canali: sono costituiti da elementi rettilinei con base forata (IP 20) o non forata (IP 40) e relativi accessori, installati con coperchio. L'assenza di coperchio, anche per brevi tratti, pregiudica il grado di protezione IP della canalizzazione, per l'intera installazione.
- T.U.A. (Theoretical Usable Area): "Area Teorica Utilizzabile" o sezione geometrica, intesa come l'area delimitata dalle pareti interne della "via cavi" che, ad es. per i canali, può caratterizzare la massima quantità di cavi contenibili.
- Sezione utile: è la "T.U.A." ridotta mediante un coefficiente di riempimento definito (per i canali metallici la norma CEI 23 -31 stabilisce il 50%).

Le passerelle ed i canali portacavi saranno conformi alla norme succitate ed inoltre saranno:

- Costruiti in lamiera di acciaio sendzimir in elementi rettilinei con bordatura continua sui fianchi anche per i pezzi speciali di raccordo,
- Disporranno di asole mm per la ventilazione dei cavi, sul piano di base, nel caso delle passerelle,
- Muniti di coperchi con bordatura sui fianchi per l'assemblaggio con la passerella o canale, e con i pezzi speciali ad incastro"autoreggente" senza ausilio di clips o viteria, rimovibile con attrezzo,

- Le giunzioni di testa sui pezzi rettilinei e sui raccordi, saranno del tipo ad incastro maschi-femmina, come pure per i coperchi; saranno utilizzati giunti rettilinei solo nel caso di accoppiamento maschio-maschio,
- Area anulare a rilievo appositamente forata o provvista di nottolino filettato M5 (a seconda se si tratti del giunto maschio o del giunto femmina), sia per passerelle o canali, sia per i coperchi e pezzi speciali, per la corretta connessione elettrica di messa a terra.

Le passerelle saranno disposte in vista a parete ed a plafone con percorsi paralleli o complanari. Sono ammessi accessori normalizzati per derivazioni, incroci, riduzioni, curve, staffe, tiges, mensole, ecc.
È ammesso il taglio a misura dei tratti rettilinei con ripristino della zincatura per le passerelle di acciaio.
La disposizione cavi sulle passerelle da prevede in un solo strato con al più sistemazione ravvicinata, per la distribuzione principale.
Il collegamento alla rete di terra sarà realizzato con ponticelli equipotenziali, all'inizio e alla fine del tratto di passerella in uscita dai quadri.

9.3.2.1 Modalità di Installazione

Le giunzioni e le derivazioni dei cavi sono ammesse in canali e passerelle (normative CEI 64-8/5, art. 526.1) alle seguenti condizioni:

- occorre assicurare un isolamento elettrico e una resistenza meccanica almeno equivalenti a quelle richieste per i cavi, in relazione alle condizioni di installazione;
- le condizioni del coefficiente di riempimento devono tener conto anche delle giunzioni/derivazioni;
- le giunzioni e le derivazioni devono avere nei confronti delle parti attive un grado di protezione almeno IP per i canali e comunque adatto al luogo di installazione per le passerelle;
- le giunzioni devono unire cavi delle stesse caratteristiche e dello stesso colore delle anime
- le giunzioni devono essere comunque nel minore numero possibile.

Le canalizzazioni metalliche possono essere utilizzate come conduttore di protezione (CEI 64-8/5 art. 543.2.1 e 543.2.2) purché:
– la continuità elettrica sia realizzata in modo da assicurare la protezione contro il danneggiamento meccanico, chimico o elettrochimico;
– la conduttanza sia almeno uguale a quella risultante dall'applicazione di quanto indicato in 543.1;
– sia possibile la connessione di altri conduttori di protezione nei punti predisposti per la derivazione.

La zincatura a caldo è un processo che protegge l'acciaio e il ferro dalla ruggine. Il rivestimento di zinco di alta qualità sfrutta le proprietà uniche di questo metallo, per proteggere contro la corrosione l'acciaio. A differenza della verniciatura, il rivestimento di zinco non può distaccarsi. Esso è legato alla superficie di acciaio e riveste l'intera superficie del prodotto, sia internamente che esternamente.

Il materiale da zincare dovranno seguire un ciclo tecnologico ben determinato a seconda della forma, dello spessore e dello stato di ossidazione. Prima di zincare è necessario detergere l'acciaio sgrassandolo e decapandolo in modo da ottenere una superficie chimicamente pulita. Una volta completata la fase di pretrattamento, il materiale viene riscaldato, prima di entrare
nella vasca di zincatura La reazione galvanica tra zinco e acciaio avviene nello zinco fuso, di solito a una temperatura tra i 440° e i 460° C. A queste temperature i due metalli reagiscono rapidamente. Di norma, basta che l'acciaio rimanga immerso nello zinco per qualche minuto. Il manufatto viene tolto allo zinco a reazione ultimata. Sebbene a quel punto il rivestimento di zinco si sia già formato, la reazione nella struttura interna continua fino a quando l'oggetto raggiunge temperature intorno ai 200 gradi centigradi. Una volta uscito della vasca di zincatura, il materiale ha praticamente ultimato il suo ciclo tecnologico.

10. CAVI ELETTRICI E TRASMISSIONE DATI/FONIA

I circuiti dovranno essere realizzati con cavi, del tipo non propagante l’incendio ed a bassa emissione di gas tossici, aventi le seguenti caratteristiche:

10.1. POSA IN TUBAZIONI O CANALE METALLICO

Per i circuiti di distribuzione primaria, alimentanti i quadri principali e per i circuiti terminali da posarsi in tubazioni o in canale metallico:

- conformità alle Norme CEI 20-13, CEI 20-35, CEI20-22III, CEI 20-37, CEI 20-38;
- tipo multipolare;
- tensione nominale 0,6/1 kV;
- anima: corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto;
- isolante: gomma HEPR ad alto modulo;
- guaina: termoplastica speciale di qualità M1, colore verde;
- marcatura: stampigliatura ad inchiostro speciale: CEI 20-22III 20-13 IEMMEQU<sigla di designazione secondo tabelle CEI UNEL 35011> AFUMEX 1000 < numero di conduttori per sezione> <anno>; Marcatura metrica progressiva.
- Temperatura minima di posa: 0°C;
- Temperatura di funzionamento: 90°C;
- Temperatura di corto circuito 250°C;
- Senza piombo;
- Flessibile;
- Non propagante la fiamma;
- Non propagante l’incendio;
- Ridottissima emissione di fumi opachi e gas tossici e assenza di gas corrosivi;
- Tipo di posa: in tubo o canale metallico;

10.2. PER POSA IN TUBAZIONI O CANALE IN PVC

Per i circuiti di distribuzione primaria, alimentanti i quadri principali e per i terminali da posarsi in tubazioni incassate o a vista:

- conformità alle Norme CEI 20-38, CEI 20-35, CEI20-22III, CEI 20-37, CEI 20-38;
- tipo unipolare;
- tensione nominale 450/750V;
- anima: corda rotonda flessibile di rame stagnato;
- isolante: elastomerica reticolato di qualità G9;
- marcatura: stampigliatura ad inchiostro speciale: CEI 20-22II/ 20-38 IEMMEQU N07G9-K ENC 1X <sezione> AFUMEX.
- Temperatura minima di posa: -15°C;
- Temperatura di funzionamento: 90°C;
- Temperatura di corto circuito 250°C;
- Flessibile;
- Non propagante la fiamma;
- Non propagante l’incendio;

- Ridottissima emissione di fumi opachi e gas tossici e assenza di gas corrosivi;
- Tipo di posa: in tubo o canalina in aria, quadri elettrici, cablaggio.

I colori dovranno avere colorazioni diverse con la seguente convenzione:

- fasi: marrone – nero – grigio;
- neutro: blu;
- terra: giallo – verde;

I conduttori impiegati devono portare con continuità i colori distintivi di ogni singola fase e devono essere inoltre dotati di fascette e segnafili ad anello, apposte lungo i percorsi in canale, qualora quest'ultimo sia occupata da più di un circuito.

Per i circuiti di distribuzione impianto dati/fonia da posarsi in tubazioni incassate o a vista:

- conformità alle Norme CEI 20-35, ISO/IEC 11801, EN 50173;
- anima: costituito da 4 coppie di conduttori twistati a filo unico o corda flessibile;
- isolante: polietilene;
- schermo: schermatura delle coppie e del cavo (S-STP); schermatura del cavo (FTP, S-FTP);
- guaina: pvc di qualità R2 o termoplastica speciale Afumex LSOH, colore grigio, per UTP, FTP, S-FTP e colore arancio per S-STP;
- impedenza caratteristica 100+/- 15 ohm;
- categoria 6 (UTP, FTP, S-FTP)
- Categoria 7 (S-STP);
- Rigido flessibile;
- Non propagante la fiamma;
- Raggio di curvatura:raggio di curvatura minimo di posa variabile in funzione del diametro del cavo=8D;

11. CASSETTE DI DERIVAZIONE

11.1. DESCRIZIONE DELLA FORNITURA

La presente specifica definisce le caratteristiche tecnologiche alle quali l'installatore ci si atterrà per la fornitura e posa in opera delle cassette di derivazione.

11.2. NORME DI RIFERIMENTO

Le cassette saranno costruite e collaudate in conformità con le norme CEI o con le altre norme specifiche applicabili.

I materiali saranno provvisti di marchio IMQ qualora applicabili. Devono altresì essere considerate ed applicate tutte le norme di legge per la prevenzione degli infortuni.

11.3. DATI E DOCUMENTAZIONE FORNITI

Cataloghi, dati tecnici, dati dimensionali ed eventuale certificazione di prove particolari.

11.4. CASSETTE E SCATOLE PORTAFRUTTO DA INCASSO

- Forma quadrata o rettangolare.
- Stampate in PVC antiurto autoestinguente, con bordi rinforzati.
- Coperchi ciechi, in policarbonato fissati con viti nei colori a scelta della D.L..

- Possibilità di inserimento di separatori, per ottenere scomparti separati per servizi fra loro non compatibili.
- Imbocchi tondi o rettangolari a frattura.
- Complete di morsetti antiallentanti in numero e sezione adeguati ai cavi o conduttori che vi fanno capo.

11.5. CASSETTE STAGNE PER MONTAGGIO SPORGENTE, IN PVC

- Forma quadrata o rettangolare.
- Grado di protezione minimo IP55 e comunque in conformità con i dati di progetto.
- Stampante in PVC antiurto, autoestinguente con bordi rinforzati.
- Coperchi ciechi o trasparenti dove richiesto, fissati con viti.
- Imbocchi attuabili con passacavi e gradino facilmente sostituibili con pressatubi, o pressacavi, o raccordi filettati conformemente al tipo di collegamento e la grado di protezione IP richiesto.
- Accessoriabili in relazione alle dimensioni con piastre di fondo fissate con viti.
- Complete di morsetti antiallettanti, in numero e sezione adeguati ai cavi o conduttori che vi fanno capo e (se richiesto) di morsetto esterno/interno di terra.

11.6. CASSETTE STAGNE PER MONTAGGIO SPORGENTE, IN LEGA LEGGERA.

- Forma quadrata o rettangolare.
- Grado di protezione minimo IP55 e comunque in conformità con i dati di progetto.
- Costruite in lega leggera pressofusa con imbocchi filettati per il raccordo con tubi di acciaio zincato UNI 3824/4149.
- Coperchi fissati con viti o brugole.
- Complete di morsetti antiallentanti, in numero e sezione adeguati ai cavi o conduttori che vi fanno capo e di morsetto esterno/interno di terra.

11.7. MODALITÀ DI POSA

Utilizzazione delle cassette: ogni volta che sarà eseguita una derivazione o uno smistamento dei conduttori, o che lo richiedano le dimensioni, o la lunghezza di un tratto di tubazione, affinché i conduttori contenuti nella tubazione siano agevolmente sfilabili.
Conduttori all'interno delle cassette: legati e disposti in modo ordinato; se interrotti, essi devono essere collegati alle morsettiere IP20.
Tutte le cassette saranno contrassegnate sul coperchio con apposita sigla per individuare il servizio di appartenenza; non si faranno transitare dalla stessa cassetta conduttori appartenenti ad impianti o servizi diversi, salvo i casi in cui siano presenti i separatori.

12. APPARECCHI DI COMANDO

12.1. COMANDI FUNZIONALI IN PVC IP55 DA ESTERNO

I comandi funzionali da esterno come interruttori unipolari / bipolari, deviatori e pulsanti saranno costituiti da contenitore e da frutto comando.
Il contenitore è corredato da portello frontale con chiusura a scatto munito di guaina elastica, guarnizione a tenuta d'acqua. I contenitori sono realizzati in ABS (base), policarbonato (telaio e coperchio) e pvc (guaina cedevole). Temperatura d'impiego: -5 ÷ +40°C. Resistenza al calore anormale ad al fuoco fino a 652°C. Approvazione IMQ secondo la norma CEI 23-48 (IEC670).

Il frutto comando interruttore / interruttore bipolare / deviatore / invertitore / pulsante, avrà le seguenti caratteristiche:
In = 16A
Vn = 250V.

12.2. COMANDI FUNZIONALI IN PVC IP55 DA INCASSO

I comandi funzionali da incasso come interruttori unipolari e bipolari, deviatori e pulsanti saranno costituiti da scatola frutto, supporto e frutto comando.
Il supporto è corredato da portello frontale con chiusura a scatto munito di guaina elastica, guarnizione a tenuta d'acqua, è realizzato in policarbonato (telaio e coperchio) e pvc (guaina cedevole). Temperatura d'impiego: -5 ÷ +40°C. Resistenza al calore anormale ad al fuoco fino a 652°C. Approvazione IMQ secondo la norma CEI 23-48 (IEC670).
Il frutto comando interruttore / interruttore bipolare / deviatore / invertitore / pulsante, hanno le seguenti caratteristiche:

- In = 16A
- Vn = 250V.

12.3. COMANDI FUNZIONALI IN PVC IP2X DA INCASSO

I comandi funzionali da incasso come interruttori unipolari e bipolari, deviatori e pulsanti saranno costituiti da scatola frutto, supporto e frutto comando.
Il supporto sarà realizzato in tecnopolimero di colore a scelta della committenza.
Temperatura d'impiego: -5 ÷ +40°C. Resistenza al calore anormale ad al fuoco fino a 652°C. Approvazione IMQ secondo la norma CEI 23-48 (IEC670).
Il frutto comando interruttore / interruttore bipolare / deviatore / invertitore / pulsante, hanno le seguenti caratteristiche:

- In = 16A
- Vn = 250V.

12.4. COMANDO DI EMERGENZA

Tutti i pulsanti di emergenza dislocati nell'edificio dovranno essere costituiti da un centralino stagno equipaggiato da pulsante illuminabile, aventi le seguenti caratteristiche:

- grado di protezione IP55;
- protezione contro i contatti diretti: doppio isolamento secondo la Norma EN 61140, ottenibile mediante tappi coprivate;
- temperatura d'installazione; max +60° min –15°;
- materiale plastico;
- resistenza agli urti: IK 08;
- resistenza al calore anormale e al fuoco: termoesposizione con biglia 70°C Glow wire test 650°C;
- il centralino è provvisto di due pulsanti: il primo, corto, necessita di essere premuto dopo la rottura del vetro, il secondo, lungo, è tale da fuoriuscire dopo la rottura del vetro;
- colore rosso RAL;
- pittogramma adesivo "Pulsante di Emergenza, Rompere il Vetro";
- vetro frangibile "Sicur Push";
- spia luminosa per segnalazione efficienza circuito di sicurezza.

13. PRESE A SPINA DI ENERGIA E TRASMISSIONE DATI/FONIA

13.1. PRESE INTERBLOCCATE CON INTERRUTTORE DI BLOCCO E BASE PORTAFUSIBILI

Le prese sono dotate di dispositivi di interblocco, sia di tipo meccanico che di tipo elettrico. Il dispositivo di interblocco, impedisce la manovra di chiusura dell’interruttore qualora la spina non sia già stata inserita nella presa e, successivamente, impedisce l’estrazione della spina qualora l’interruttore si trovi ancora in posizione di “chiuso”.
Il gruppo funzionale completo è assiemato su controtelaio in lega leggera, a sua volta accoppiato all’involucro in tecnopolimero termoindurente. L’intero dispositivo di interblocco meccanico è composto da parti realizzate in lamiera di acciaio zincotropicalizzata, tali da garantire la necessaria rigidità e robustezza anche in caso di “forzamento” dovuto ad errata manovra. Le basi portafusibili sono del tipo ceramico, per cartucce fusibili a tappo “tipo D”. Grado di protezione IP67.
Normative di riferimento:

- Prese: CEI EN 60309-1; IEC 309-1; CEI 23-12/1.
- Involucri CEI EN 60529; IEC 529; CEI 70-1
- Interruttori CEI EN 60947-3; IEC 947-3; CEI 17-11.

13.2. PRESE A SPINA TIPO BIVALENTI E TIPO UNEL IN PVC IP55 DA INCASSO

Le prese bivalenti / tipo Unel da incasso saranno costituiti da contenitore e da frutto presa.
Il supporto è corredato da portello frontale con chiusura a scatto munito di guaina elastica, guarnizione a tenuta d’acqua, è realizzato in policarbonato (telaio e coperchio) e pvc (guaina cedevole).
Temperatura d’impiego: -5 ÷ +40°C.
Resistenza al calore anormale ad al fuoco fino a 652°C.
Approvazione IMQ secondo la norma CEI 23-48 (IEC670).
Il frutto presa bivalente / tipo Unel, avrà le seguenti caratteristiche:

- In = 10/16A;
- Vn = 250V;
- Alveoli schermati.

13.3. PRESE A SPINA TIPO BIVALENTI E TIPO UNEL IN PVC IP2X DA INCASSO

Le prese bivalenti / tipo Unel da incasso saranno costituiti da scatola portafrutto da incasso, supporto, frutto presa e placca.
Il supporto sarà realizzato in tecnopolimero di colore a scelta della committenza.
Il frutto presa bivalente / tipo Unel, avrà le seguenti caratteristiche:

- In = 10/16A;
- Vn = 250V;
- Alveoli schermati.

13.4. PRESE DATI/FONIA IN PVC IP2X DA INCASSO

Le prese dati/fonia da incasso saranno costituiti da scatola portafrutto da incasso, supporto, frutto presa RJ45 e placca.
Il supporto sarà realizzato in tecnopolimero di colore a scelta della committenza.

14. APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE INTERNA ED ESTERNA

14.1. DESCRIZIONE DELLA FORNITURA

La presente specifica definisce le condizioni tecnico ambientali, i requisiti di progettazione e le caratteristiche tecnologiche alle quali ci si atterrà per la realizzazione dell'impianto di illuminazione interna. L'illuminazione dei locali sarà correlata sia qualitativamente che dimensionalmente alla destinazione d'uso dei locali stessi, in accordo alle disposizione della Norma UNI EN 12464-1.

Il tipo di apparecchio illuminante sarà scelto in funzione della finitura del soffitto con o senza controsoffitto, e sarà equipaggiato con lampade ad alta efficienza.

14.2. NORME DI RIFERIMENTO

- CEI 34-3 Lampade fluorescenti tubolari per illuminazione generale
- CEI 34-6 Lampade a vapori di mercurio ed alta pressione
- CEI 34-21 Apparecchi di illuminazione Parte I° - Prescrizioni generali e prova
- CEI 34-22 Apparecchi di illuminazione Parte II°- Prescrizioni particolari - Apparecchi di emergenza
- CEI 34-24 Lampade a vapori di sodio ad alta pressione
- CEI 34-30 Apparecchi di illuminazione Parte II°- Prescrizioni particolari Proiettori
- CEI 34-33 Apparecchi di illuminazione Parte II° - Prescrizioni particolari sezione 3 - Apparecchi per illuminazione stradale
- CEI 34-49 Alimentatori per lampade a scarica (escluse le lampade fluorescenti tubolari)- Prescrizioni di prestazione
- CEI 34-61 Alimentatori elettronici alimentati in corrente alternata per lampade fluorescenti tubolari- Prescrizioni di prestazione
- CEI 34-75 Apparecchiature per illuminazione generale - Prescrizioni di immunità EMC

14.3. DATI E DOCUMENTAZIONE FORNITI

- Cataloghi, dati tecnici, dati dimensionali ed eventuali certificazioni di prove particolari.

14.4. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

Tutti gli apparecchi di illuminazione di fabbricazione standard sono stati identificati con marca e modello, quindi per la definizione delle caratteristiche costruttive degli apparecchi d'appalto e di quelli equivalenti si rimanda alle schede tecniche degli apparecchi stessi nei vari cataloghi di prodotto.

15. ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

15.1. GENERALITÀ

L'illuminazione di sicurezza sarà realizzata secondo la norma CEI 64-8 e la norma UNI EN 1838. Gli apparecchi di illuminazione con funzione ordinaria e di sicurezza saranno in numero tale da garantire un illuminamento medio superiore a 5 lux (DM 18/09/2002) sulle vie di esodo.

Per la segnaletica di sicurezza saranno previsti idonei dispositivi di segnalazione luminosa provvisti di pittogrammi indicanti il percorso più breve per raggiungere la via di fuga "USCITE di SICUREZZA".

I segnali saranno posti su un piano perpendicolare al percorso di chi ne deve utilizzare il messaggio.

Gli apparecchi illuminanti saranno previsti con alimentazione centralizzata provvista di batterie ad inserimento automatico al mancare della corrente di rete in un tempo < 0,5 sec.

15.2. NORME DI RIFERIMENTO

- CEI 34-3 Lampade fluorescenti tubolari per illuminazione generale
- CEI 34-6 Lampade a vapori di mercurio ed alta pressione
- CEI 34-21 Apparecchi di illuminazione Parte I° - Prescrizioni generali e prova
- CEI 34-22 Apparecchi di illuminazione Parte II° - Prescrizioni particolari - Apparecchi di emergenza
- CEI 34-24 Lampade a vapori di sodio ad alta pressione
- CEI 34-30 Apparecchi di illuminazione Parte II°- Prescrizioni particolari Proiettori
- CEI 34-33 Apparecchi di illuminazione Parte II° - Prescrizioni particolari sezione 3 - Apparecchi per illuminazione stradale
- CEI 34-49 Alimentatori per lampade a scarica (escluse le lampade fluorescenti tubolari)- Prescrizioni di prestazione
- CEI 34-61 Alimentatori elettronici alimentati in corrente alternata per lampade fluorescenti tubolari- Prescrizioni di prestazione
- CEI 34-75 Apparecchiature per illuminazione generale - Prescrizioni di immunità EMC

15.3. DATI E DOCUMENTAZIONE FORNITI

Cataloghi, dati tecnici, dati dimensionali ed eventuali certificazioni di prove particolari.

15.4. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

Tutti gli apparecchi di illuminazione di fabbricazione standard sono stati identificati con marca e modello, quindi per la definizione delle caratteristiche costruttive degli apparecchi d'appalto e di quelli equivalenti si rimanda alle schede tecniche degli apparecchi stessi nei vari cataloghi di prodotto.

15.5. SISTEMI DI ALIMENTAZIONE

15.5.1 Soccorritore per sistema ad alimentazione centralizzata

POTENZA NOMINALE: 10000VA
POTENZA ATTIVA: 8000W
1 USCITA PERMANENTE, 1 USCITA NON PERMANENTE per una potenza TOTALE prelevabile di 10000VA.

Sistema di continuità statico destinato ad alimentare, in funzionamento PERMANENTE (P) e NON PERMANENTE (NP), utenze privilegiate alla tensione di 230V 50Hz sinusoidale, e con potenza resa di 10 KVA a cosfi 0,8 autonomia 1 ora e tempo di commutazione 0,1sec.
L'energia viene accumulata in presenza di rete nelle batterie interne e restituita, in caso di BLACK-OUT o guasto dell'impianto elettrico, per la durata dell'autonomia nominale.
Armadio cofanato e batterie ermetiche prive di manutenzione.

Sistema costituito da:

- Moduli di potenza autonomi, controllati da microprocessore e funzionamento degradato in emergenza anche in caso di guasto di uno o più moduli che prevedono:
- PFC - Raddrizzatore monofase ca/cc per la conversione dell'alimentazione in tensione alternata in tensione continua.
- CARICA BATTERIA - Convertitore cc/cc con regolazione della tensione, per la ricarica ottimale della batteria di accumulatori;

- BOOSTER - Convertitore cc/cc con elevazione della tensione per rendere i valori di tensione compatibili con l'inverter;
- INVERTER - Trasforma la tensione continua in tensione alternata al valore idoneo per l'alimentazione dei carichi.
- Comando per uno SWITCH automatico inserito in un circuito di BY-PASS esterno, per continuare ad a-limentare il carico in caso di guasto, manutenzione o spegnimento del gruppo.
- Gestione dei comandi, controllo dell'apparecchiatura e interfaccia utente tramite terminale locale.

CARATTERISTICHE

- Potenza assorbita rifasata ed esente da armoniche;
- Alimentazione del carico, filtrata e stabile, in ogni condizione;
- Linee di uscita indipendenti per carichi permanenti e non permanenti;
- Trasformatore d'isolamento in uscita da ogni linea;
- Possibilità di alimentare carichi fortemente distorcenti (lampade fluorescenti, ecc.);
- Controllo e segnalazione continuo delle anomalie di funzionamento;
- Test periodici automatici per la verifica del funzionamento del gruppo e dell'autonomia delle batterie;
- Interfaccia utente per il controllo e la supervisione del gruppo tramite display alfanumerico (4 righe x 20 colonne) e tastiera a membrana per comando e programmazione guidata da menu; visualizzazioni di-sponibili in più lingue;
- Possibilità di controllo e supervisione tramite terminale locale e terminale remoto.
- Supervisione a distanza del gruppo via bus seriale, rete locale, internet e tramite terminali remoti, mo-dem ecc.
- Visualizzazione immediata e complessiva dello stato del gruppo attraverso quadro sinottico a led rap-presentante il flusso di potenza;

CARATTERISTICHE TECNICHE

Funzionamento:	On-line doppia conversione
Tempo d'intervento in emergenza:	0,1 sec.
Forma d'onda in uscita:	sinusoidale
Tensione di uscita:	230V ± 1%
Potenza attiva (W):	0,8 Pn
Distorsione armonica:	< 1%
Sovraccarico:	110% per 1h - 150% per 10"
Corrente di cresta:	3 In
Tempo di ricarica delle batterie:	12h
Batterie:	Pb ermetico; senza manutenzione
Autonomia:	1h all'80% della Potenza

15.5.2 Apparato di Controllo Linee

Apparato per la suddivisione e la protezione selettiva delle linee alimentate in emergenza dai soccorritori, in con-tenitore metallico e materiale plastico di dimensioni 465x110x130mm, peso 4,5Kg, installabile su bara DIN, con alimentazione 230Vac 50Hz, assorbimento 15VA, isolamento classe I. La suddivisione è effettuata in due linee indipendenti, con protezione selettiva per un carico massimo di 1000VA per linea. Costituito da due interruttori magnetotermici, asserviti ad elettronica di controllo, che garantiscono l'intervento automatico per ogni linea in ca-

so di cortocircuito e sovraccarico. Costituita da un pannello di controllo per la visualizzazione delle informazioni, da 17 led per le segnalazioni luminose.
Apparecchio equipaggiato di due commutatori decimali in grado di impostare il numero di identificazione dell'apparecchio. Completo di batterie ricaricabili 6V 1,5A.

Segnalazioni su sinottico locale apparato di controllo linee e a distanza tramite contatto I/0
- Soccorritore in presenza/assenza rete di ricarica Vac;
- Soccorritore pronto/non pronto all'intervento;
- Soccorritore in condizione di Attivo-Degradato;
- Soccorritore in condizione di Overload;
- Alimentazione da by-pass del soccorritore o da batterie interne;
- Segnalazione presenza/assenza rete ordinaria per Linea 1 e Linea 2;
- Segnalazione overload per Linea 1 e Linea 2;
- Segnalazione protezione scattata per Linea 1 e Linea 2;
- Segnalazione presenza/assenza ingresso rete su ACL (soccorritore OK).

Segnalazioni a distanza
- Soccorritore in presenza/assenza rete di ricarica Vac;
- Soccorritore pronto/non pronto all'intervento;
- Soccorritore in condizione di Attivo-Degradato;
- Soccorritore in condizione di Overload;
- Alimentazione da by-pass del soccorritore o da batterie interne;
- Segnalazione presenza/assenza rete ordinaria per Linea 1 e Linea 2;
- Segnalazione overload per Linea 1 e Linea 2;
- Segnalazione protezione scattata per Linea 1 e Linea 2;
- Segnalazione presenza/assenza ingresso rete su ACL (soccorritore OK).

Funzioni
- segnalazione di stato;
- protezione da corto circuito e sovraccarico per singola linea di sicurezza;
- protezione selettiva della singola linea di sicurezza;
- segnalazione acustica e luminosa, multicolore, dell'intervento in emergenza;
- remotizzazione di tutti gli stati dell'apparecchiatura;

15.5.3 Modulo di controllo linee

Apparato per il controllo delle linee di sicurezza alimentate in emergenza dai soccorritori, realizzato in materiale plastico di dimensioni 159x90x73mm, peso 0,6Kg, installabile su bara DIN (9 moduli), con alimentazione 230V ± 10% 50Hz, assorbimento 15VA, isloamento classe II, led multicolore per la segnalazione dello stato dell'apparecchio e dei test, 5 morsetti bipolari. Ricezione in ingresso di linea di alimentazione permanente proveniente da un dispositivo per la suddivisione e la protezione selettiva (apparato di controllo linee), con possibilità di consentire l'alimentazione in emergenza della linea collegata a monte per un carico compreso tra 30 e 1000VA. Completo di fusibile 6,5A HS (5x20) per l'intervento automatico, in caso di corto circuito, sia quando i carichi sono alimentati da by-pass dal soccorritore, sia quando sono alimentati in condizioni di emergenza. Apparecchio equipaggiato di circuito elettronico ausiliario predisposto per la lettura del carico collegato e la memorizzazione del valore di corrente (riferimento), riconoscimento della linea guasta tramite controllo in corrente messo in relazione col valore di

riferimento, e di due commutatori decimali in grado di impostare il numero di identificazione dell'apparecchio. Possibilità di accensione e spegnimento del punto luce collegando l'apparecchio ad un comando da interruttore o pulsante. Intervento automatico di accensione della linea in mancanza di rete locale.

Segnalazioni locali

- Verde, funzionamento ok
- Verde lampaggiante, rete OFF
- Verde lampeggiante irregolare, test in corso,
- Rosso lampapeggiante, guasto

Funzioni

- segnalazione di stato locale;
- accensione e spegnimento del carico collegato;
- intervento per mancanza rete locale;
- controllo, in corrente, del carico applicato;
- selezione della funzione permanente o non permanete del carico
- potenza controllata da 30 a 1000VA.

15.5.4 Centralina di controllo

Centralina per il controllo di apparecchi di emergenza autonomi, apparecchi alimentati in emergenza da soccorritore dedicato e di apparecchi di illuminazione ordinaria, realizzata in materiale plastico di dimensioni 159x73x90mm, peso 0.735Kg, installabile su bara DIN (9 moduli), con alimentazione 230/240V 50/60Hz, assorbimento 2VA. Costituita da un display retroilluminato per la visualizzazione delle informazioni, la gestione dei comandi e la programmazione, da tre pulsanti a membrana per la selezione dei comandi e da 3 led multicolore per le segnalazioni luminose, 2 uscite seriali RS485 per il collegamento ad altre centraline analoghe, 3 ingressi 0-24Vcc per effettuare comandi a distanza, 4 uscite 0-24Vcc per segnalazione a distanza, batteria interna al Ni-Cd per alta temperatura 6V 0,6Ah con ricarica in 24h ed autonomia 1h, pulsante di spegnimento per periodi di inattività, microinterruttori per la selezione della lingua di visualizzazione e di stampa e del tipo di applicazione (illuminazione ordinaria, gestione di appercchi autonomi, gestione di apparecchi alimentati da soccorritore). Possibilità controllare fino a 100 apparecchi e di interfaccia con 31 centraline analoghe. Possibilità di collegamento a stampante dedicata (max 4 centraline per stampante) mediante linea RS485 per la stampa dei report dei test eseguiti e di collegamento a PC mediante convertitore RS232/485 e cavo seriale RS485 (esclusi) per la gestione di impianti locali tramite software.

COLLEGAMENTI

- Singola linea bus costituita da un cavo bifilare senza schermatura sez. da 2x0.75 a 2x2.5 mmq da 200m a 600m per il controllo apparecchi.
- Collegamento tra centraline o supervisore mediante linea seriale RS485 per distanze fino a 1200 m.
- Collegamento per stampante tramite linea seriale RS485 per distanza fino a 1200 m.
- Possibilità di collegamento di max 4 centraline ad una stampante e max 32 stampanti a 4 centraline.
- Connessione tra centralina ed apparecchi senza alcuna interfaccia esterna.

CONTROLLO

- Diagnostica dello stato del sistema.
- Realizzazione di test funzionali e di autonomia, automatici, personalizzati e manuali.

- Programmazione libera delle date e delle cadenze dei test.
- Programmazione della durata del test di autonomia in relazione alle regolamentazioni normative vigenti.
- Identificazione dello stato di funzionamento della centralina di controllo mediante segnalazioni a led multicolore.
- Segnalazione delle anomalie di lampade guaste, test in corso, inibizione dell'emergenza ed intervento in emergenza mediante led multicolore.

SEGNALAZIONI A DISTANZA
Connessione a 4 uscite (0-24Vcc).

- intervento in emergenza;
- anomalie lampade;
- test in corso;
- inibizione emergenza.

COMANDI A DISTANZA PER SISTEMA CON APPARECCHI AUTONOMI
Commutazione della gestione della centralina da comandi locali a comandi a distanza, mediante microinterruttore
.
Connessione a 3 ingressi (0-24Vcc).

- inibizione dell'emergenza;
- restore dell'inibizione;
- test a durata variabile.

CONTROLLO DI APPARECCHI DI EMERGENZA AUTONOMI
Controllo realizzato attraverso apparecchi muniti di circuito di interfaccia indirizzabile per identificazione apparecchio guasto.

CONTROLLO DI APPARECCHI ALIMENTATI DA SOCCORRITORE
Controllo realizzato attraverso apparecchi muniti di apposito modulo di interfaccia indirizzabile, interno agli apparecchi, per identificazione apparecchio guasto.
Invio dei comandi esclusivamente da soccorritore appositamente predisposto e compatibile con il sistema.
Programmazione eventi e gestione da soccorritore fino a 32 centraline collegate.
Collegamento tra soccorritore e centraline mediante linea seriale RS485 e convertitore linea RS232/485 dedicato.

15.5.5 Numerazione dei quadri elettici e apparecchi per illuminazione di emergenza

In corrispondenza dei vari apparecchi illuminanti di emergenza e dei quadri elettrici, l'Impresa deve fornire e fissare un cartellino in posizione visibile con indicato a carattere indelebile, il numero progressivo e la tensione di alimentazione.
La numerazione deve essere riportata sui disegni finali di come costruito (AS – BUILT).

16. CONNESSIONI

Le connessioni fra i conduttori devono essere realizzate esclusivamente con morsetti a mantello isolati, morsetti volanti con cappuccio isolante, morsetti a molla preisolati e con morsettiere fisse.
Nelle connessioni fra i conduttori ed apparecchiature elettriche i conduttori devono, quando necessità, essere dotati di capicorda ad attacco rotondo.
I conduttori connessi ad uno stesso morsetto devono avere la stessa colorazione.

Tutti i circuiti devono essere provvisti, all'interno di ogni cassetta di derivazione e all'arrivo del quadro elettrico, di apposita targhetta identificatrice al fine di agevolare la ricerca dei conduttori in caso di manutenzione.

17. RIPRISTINI

I tubi entro traccia (a parete, a pavimento e/o soffitto), qualora previsto devono essere fissati con cemento a presa rapida ed il riempimento della traccia si deve eseguire con malta di cemento.
Le tubazioni eventualmente posate su soletta devono essere completamente ricoperti con malta di cemento.

18. BARRIERE TAGLIAFIAMMA

Le barriere tagliafiamma saranno realizzate con diaframmi resistenti al fuoco e con collari resistenti al fuoco per tubazioni combustibili, in grado di ripristinare il corretto grado di resistenza al fuoco, come indicato nelle tavole di progetto allegate.

18.1. DIAFRAMMA RESISTENTE AL FUOCO

Il diaframma è costituito da sacchetti in tessuto minerale incombustibile, riempito con una miscela di fibre inorganiche e barre termoespandenti.
L'alto potere coibente delle fibre inorganiche contenute in ogni singolo sacchetto consente di ridurre drasticamente la trasmissione della temperatura nel varco.
L'espansione delle barre intumescenti, associata alla perdita per evaporazione di una parte dell'acqua di cristallizzazione, contribuisce ad abbassare ulteriormente la temperatura e consente la completa sigillatura del varco e delle eventuali fessurazioni, conseguenti alla fusione dei cavi elettrici e alla loro riduzione di volume.
La quantità di sacchetti necessari per il completo tamponamento del varco ed il corretto isolamento, deve essere calcolata incrementando del 10% la superficie del varco e dividendola per la superficie di testata del sacchetto.

18.2. COLLARE RESISTENTE AL FUOCO PER TUBAZIONI COMBUSTIBILI

La sigillatura degli attraversamenti di tubazioni combustibili in tecnopolimero (PVC, PE, PP) in elementi di elementi di compartizione resistenti al fuoco sarà realizzata con speciali collari contenenti materiale intumescente flessibile. I collari saranno avvolti intorno alle tubazioni all' interno di ciascun compartimento, sul lato a rischio di incendio, e fissati all' elemento taglia fuoco tramite tasselli metallici ad espansione.
I collari sono costituiti da un guscio metallico circolare contenente un particolare materiale intumescente flessibile.
Durante l'esposizione al fuoco il collare aumenta il suo volume, sigillando il varco che si viene a creare a seguito della fusione della tubazione, rendendolo stagno al passaggio di gas e fumi di combustione.
I Collari devono essere posizionati sul lato a rischio di incendio. Pertanto nel caso di applicazione su elementi di compartizione divisori di due zone a rischio, dovranno essere utilizzati due collari per ogni attraversamento.

19. CABLAGGIO STRUTTURATO

Il presente paragrafo ha lo scopo di fornire una serie di indicazioni che permettano di realizzare infrastrutture di cablaggio in grado di fornire per i prossimi anni un adeguato supporto sia alle applicazioni già ora utilizzate che a quelle che lo saranno in futuro.
I componenti descritti, installati secondo le indicazioni fornite, sono in grado di supportare le più recenti tecnologie di comunicazione nell'ottica di una progressiva e sempre più evoluta integrazione in rete delle applicazioni.

19.1. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

Il sistema di cablaggio descritto in queste specifiche tecniche è derivato in parte dalle raccomandazioni indicate nei documenti normativi. La lista di tali documenti è riportata di seguito per riferimento:

1. I cavi, oggetto della presente specifica, dovranno essere costruiti in accordo alle norme CEI/IEC e in particolare: CEI 123-48 / IEC 670, CEI 64-8
2. Il presente documento Tecnico e i disegni allegati
3. ISO/IEC 11801 2nd Ed. Information technology – Generic cabling for customer premises
4. ISO/IEC 11801 2nd Ed. Amendment 1
5. IEEE 802.3an per 10GbaseT
6. IEC 60603-7, IEC 60603-7-1/2/3/4/5/7 Connectors for electronic equipment
7. IEC 61156 Multicore and symmetrical pair/quad cables for digital communications
8. CENELEC EN 50173-1: 2002 Information Technology – Generic cabling systems – Part 1
9. CENELEC EN 50174-1: Information technology - Cabling installation – Part 1: Specification and quality assurance
10. EN 50174-2, Information technology – Cabling installation – Part 2: Installation planning and practices inside buildings
11. EN 50174-3, Information technology - Cabling system installation – Part 3: Installation planning and practices external to buildings
12. ANSI/TIA/EIA 568-B.2-1 Performance Specification for 4-Pair 100 Ohm Category 6 Cabling
13. ANSI/TIA/EIA-568-B Commercial Building Telecommunications Cabling Standard 2002
14. ISO/IEC 11801 Information technology – Generic cabling for customer premises
15. ANSI/TIA/EIA-568-A Commercial Building Telecommunications Cabling Standard - October, 1995
16. ANSI/EIA/TIA-569-A Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces - February, 1998
17. ANSI/EIA/TIA-606 Administration Standard for the Telecommunications Infrastructure of Commercial Buildings - February, 1993
18. ANSI/TIA/EIA-607 Commercial Building Grounding and Bonding Requirements for Telecommunications - August, 1994
19. Building Industries Consulting Services, International (BICSI)Telecommunications Distribution Methods Manual (TDMM) – 1996.

Per eventuali contrasti fra le varie normative riportate sarà considerato l'ordine d'elenco.

Se questo articolo fosse in contrasto con quanto indicato nei documenti sopra elencati si sceglierà di adottare l'indicazione più restrittiva. I documenti elencati sono considerati le versioni più aggiornate delle normative di riferimento; l'Installatore dovrà determinare l'esistenza di eventuali aggiornamenti e conformarsi alle pubblicazioni più recenti in fase d'offerta.

19.2. DESCRIZIONE DEL SISTEMA

I nuovi Sistemi di Cablaggio Strutturato (di seguito SCS) dovranno essere tutti realizzati con le seguenti caratteristiche:

- La Distribuzione Orizzontale dovrà essere realizzata con componenti di tipo schermato (Shielded Twisted Pair o STP) e dovrà fornire prestazioni di canale di Classe 6a.
- Per garantire un maggiore margine prestazionale il cavo di distribuzione orizzontale impiegato dovrà essere di Categoria 6a.

- Ciascun cavo dovrà essere terminato lato armadio di distribuzione su prese modulari RJ45 schermate di Categoria 6a che dovranno essere montate su patch panel scarichi.
- Per la visibilità attuale, non si prevede la realizzazione di Transition Point o Consolidation Point anche se non è possibile escluderla per soddisfare esigenze specifiche delle singole CCIAA.
- I collegamenti della **Distribuzione di Backbone** tra gli armadi dovranno essere realizzati, in una qualsiasi delle possibili combinazioni, con cavi in rame, fibra ottica multimodale o fibra ottica monomodale con la seguente consistenza:
  - N° 1 cavo in fibra ottica con 12 conduttori di tipo monomodale OS1 terminati a entrambe le estremità con connettori SC
  - N° 1 cavo in fibra ottica con 12 conduttori di tipo multimodale OM3 terminati a entrambe le estremità con connettori SC
  - N° 6 cavi in rame di categoria 6a terminati alle due estremità su prese modulari RJ45 schermate di Categoria 6a che dovranno essere montate su patch panel scarichi.

19.2.1 Indicazioni specifiche

Per ogni PDL è richiesta la realizzazione di due circuiti per dati e voce ad altissima velocità terminati lato Work Area su prese RJ45 modulari equipaggiate con sportellino antipolvere, mentre lato FD o BD la terminazione avverrà sempre sullo stesso tipo di prese, ma senza sportellino, che saranno montate su patch panel 19" a 24 posizioni, 1HE, etichettabili ed iconabili, dotati di supporto posteriore reggicavo.
Ogni due patch panel andrà predisposto un passacavi per il contenimento dei cavi di permutazione, come indicato anche nella sezione relativa agli armadi rack.
Come già evidenziato, la terminazione lato utente avverrà su prese RJ45 modulari che verranno montate su infrastrutture predisposte di varia natura (torrette a pavimento, scatole da incasso, ecc.), con fissaggio che dovrà essere effettuato su apposito adattatore a 3 posizioni, con passo 503, etichettabile ed iconabile. La terza posizione, che rimarrà inutilizzata, dovrà essere chiusa con un tappo cieco.
I circuiti per dati della Distribuzione Orizzontale sono connessi alle apparecchiature elettroniche tramite patch cord di Categoria 6a con lunghezza adeguata alle necessità. In nessun caso la lunghezza di questi cavi dovrà eccedere quella prevista dagli standard sia lato armadio di distribuzione che WA.
Nei BD confluiscono anche i cavi della Distribuzione di Backbone sia in rame che in fibra ottica.
La parte in rame è costituita da 6 cavi di Categoria 6a terminati a entrambe le estremità con connettori RJ45 schermati di Categoria 6a, mentre quella in fibra ottica da 2 due cavi con costruzione loose tube (mono o multi tube) tamponato in gel con guaina LSZH e rivestimento antiroditore dielettrico. Un cavo conterrà 12 fibre ottiche monomodali 9/125 tipo OS1, l'altro 12 fibre ottiche multimodali 50/125 tipo OM3.
Le terminazioni dovranno essere realizzate con giunzioni a fusione impiegando pigtail con connettori SC. Dovranno essere impiegati tutti i componenti necessari per dare l'attività finita a regola d'arte.

19.2.2 Test strumentali

Per verificare che le prestazioni richieste siano soddisfatte, al termine di ciascun progetto dovranno essere eseguiti test strumentali sui seguenti componenti dell'SCS:

- cablaggio orizzontale in rame
- cablaggio di dorsale in rame
- cablaggio di dorsale in fibra ottica, sia monomodale che multimodale

Per quanto riguarda il cablaggio in rame, dovrà essere provato il 100 per cento delle coppie per verificare l'eventuale presenza di circuiti aperti, cortocircuiti, inversioni di polarità, permutazione e presenza di tensione c.a.

I cavi i rame a 4 coppie costituenti il sottosistema orizzontale e quello di dorsale dovranno essere provati eseguendo misure di Channel, come definito da ISO/IEC 11801 second edition, e soddisfare od eccedere i requisiti previsti per componenti/applicazioni di Categoria 6a/Classe Ea secondo la stessa normativa.
La prova dovrà verificare tutti i parametri misurabili in campo secondo quanto previsto dallo standard.
I cavi in fibra ottica multimodale di dorsale dovranno rilevare l'attenuazione complessiva di ciascuna singola fibra e dovranno essere provati con misuratore di potenza e sorgente ottica, in entrambe le direzioni.
Per le fibre multimodali, i test dovranno essere eseguiti nelle due finestre di 850 e 1300 nanometri, mentre per le fibre monomodali, i test dovranno essere eseguiti nelle due finestre di 1310 e 1500 nanometri.
Per le fibra monomodali, a discrezione della direzione lavori potrebbe essere richiesto di accompagnare le misure di attenuazione di ciascuna fibra con le relative tracce OTDR.
Le impostazioni di misura dovranno essere conformi al metodo con due bretelle di azzeramento e tre bretelle di misura in modo da soddisfare le indicazioni della EN50346 richiamata dalle normative EN50173-1:2002.
Dovranno essere impiegati i sistemi di stabilizzazione del lancio di luce previsti dalla norma EN 50173-1 2nd ed.
Le misure di attenuazione dovranno essere condotte con una condizione stabile di lancio utilizzando tre bretelle per connettere gli strumenti all'impianto. La sorgente luminosa sarà lasciata in sede dopo la taratura e il rivelatore sarà spostato al capo opposto del cavo da verificare.
Gli strumenti impiegati dovranno essere di livello di accuratezza adeguato ai test da eseguirsi e devono essere stati tarati da non più di un anno presso un laboratorio esterno autorizzato. Copia del certificato di taratura dovrà essere allegato alla documentazione delle prestazioni.
La strumentazione sarà configurata in modo da recepire i parametri costruttivi dei prodotti impiegati nel cablaggio strutturato. La documentazione di verifica dovrà riportare le indicazioni sul metodo di misura utilizzato e le impostazioni dei parametri di misura.

19.2.3 Documentazione di Sistema

In questa sezione è descritta la documentazione che dovrà accompagnare l'installazione, l'amministrazione, le verifiche e i prodotti sia durante i lavori che al loro termine.
Ogni insieme di lavorazioni individuato viene definito lotto di lavorazione o progetto, ciascuno dei quali dovrà essere documentato come di seguito descritto.

19.2.4 Documentazione dei componenti

Ciascun prodotto del sistema di cablaggio quali, cavi, prese RJ45, patch panel, connettori ottici, patch cord ecc., dovrà essere adeguatamente documentato con materiale redatto dal costruttore che ne attesti le caratteristiche tecniche e prestazionali.
La documentazione dei componenti dovrà essere fornita sia in formato cartaceo sia preferibilmente anche in formato elettronico su supporto informatico CD o DVD.

19.2.5 Disegni esecutivi ed As Built

Prima dell'inizio del progetto l'installatore dovrà consegnare copia elettronica dei disegni esecutivi riguardanti la realizzazione in oggetto. Eventuali variazioni al progetto, indicato sui disegni esecutivi, dovranno essere concordate e documentate su versioni di aggiornamento degli elaborati stessi.
L'Installatore, al termine della realizzazione, dovrà fornire la versione As Built degli elaborati grafici planimetrici e degli schemi logici. I disegni dovranno includere le esatte locazione delle postazioni e degli armadi rack, i percorsi dei cavi e le indicazione d'etichettatura degli elementi.
La documentazione dei disegni esecutivi ed As Built dovrà essere fornita sia in formato cartaceo che in formato in formato elettronico su supporto informatico CD o DVD.

19.2.6 Test strumentali

I test strumentali eseguiti sul cablaggio strutturato come indicato in altro capitolo devono essere allegati alla documentazione d'impianto.
I dati dovranno essere ordinati analogamente alla documentazione d'amministrazione dell'Impianto e dovranno essere suddivisi in sezioni relative alla Distribuzione Orizzontale e a quella di Backbone. Il report di ogni test dovrà riportare le specifiche della strumentazione utilizzata per la verifica quali modello, produttore, numero di serie e data ultima calibrazione.
Copia del certificato di taratura degli strumenti impiegati deve essere allegata alla documentazione pena l'invalidazione dei report di test forniti che verranno considerati inaffidabili.
La documentazione dei test strumentali dovrà essere fornita in formato elettronico su supporto informatico CD o DVD.

19.2.7 Garanzia e Servizi

L'Installatore dovrà attivare un sistema di garanzia che copra il cablaggio da difetti d'installazione, produzione dei componenti e decadimento delle prestazioni rispondendo della propria opera.

19.2.8 Garanzia d'Installazione

Oltre alla garanzia sui componenti prevista dalla casa costruttrice, l'installatore dovrà includere una estensione del servizio contro qualsiasi difetto d'installazione per un periodo di **36 (trentasei) mesi** dalla data di consegna.
La garanzia dovrà includere ogni onere compresa la manodopera, gli oneri di trasferta ed i materiali necessari alla riparazione e alla verifica delle prestazioni.
Detta garanzia dovrà essere fornita senza costi aggiuntivi per il Committente.

19.2.9 Sistema di messa a terra e collegamenti di equipotenzialità

Si ricorda la necessità per l'installatore di rispettare e adempiere in toto e scrupolosamente alle prescrizioni della norma EN50310 (Application of equi-potential bonding and earthing in buildings in Buildings with Information Technology Equipment) relativa ai collegamenti di equipotenzialità e al sistema di messa a terra negli edifici con apparati di telecomunicazione.

19.2.10 Ispezioni

La Direzione Lavori svolgerà ispezioni periodiche per valutare i progressi della realizzazione del progetto. Un'ispezione sarà eseguita alla conclusione della posa dei cavi per verificare l'utilizzo corretto degli accessori di sostegno e guida.
Una seconda ispezione al termine della fase di terminazione per controllare la corretta preparazione e connettorizzazione dei cavi, in accordo alle norme e indicazioni del costruttore (punto di rimozione della guaina, mantenimento dell'incrocio dei conduttori delle coppie, raggi minimi di curvatura, …).

19.2.11 Accettazione del cablaggio

Alla conclusione di ogni singolo progetto la Direzione Lavori svolgerà con il Responsabile dei Lavori dell'Installatore un'ispezione finale volta a verificare che tutti i cavi della Distribuzione Orizzontale e di quella di Backbone siano stati installati come indicato nel progetto e nelle norme tecniche applicabili.
Anche il risultato estetico dovrà essere conforme alle aspettative del committente che potrà richiedere a suo insindacabile giudizio interventi correttivi che, a mero titolo di esempio, potranno riguardare rimozione di sporco, installazione poco accurata di componenti, fasci di cavi non ordinati, fascettature non spaziate correttamente o con serraggio non ottimale ecc.

19.2.12 Prove di verifica

L'accettazione del cablaggio non potrà prescindere da prove di verifica effettuate comparando test strumentali eseguiti in campo a campione con i risultati forniti dall'Installatore all'interno della documentazione di impianto.
I test saranno eseguiti dalla Direzione Lavori con il supporto del personale dell'Installatore, utilizzando i metodi di verifica prescritti in questo documento.
Qualora siano rilevate discrepanze notevoli rispetto alla documentazione ricevuta, il Committente sospenderà l'accettazione del cablaggio e potrà richiedere all'Installatore una nuova verifica complessiva.

19.2.13 Periodo di valutazione

Dopo la consegna della documentazione di impianto da parte dell'Installatore e l'accettazione formale dell'SCS, per un periodo di quattro settimane il Committente attiverà e utilizzerà il sistema al fine di rilevarne la perfetta rispondenza ai requisiti, anche in condizione di normale operatività.
Qualsiasi problema, verrà segnalato all'Installatore che dovrà provvedere tempestivamente alla sua risoluzione senza che nulla gli sia dovuto.

19.2.14 Accettazione Finale

L'accettazione finale da parte della Direzione Lavori e della Committenza è subordinata a quanto di seguito indicato:

- esito positivo dell'ispezione finale con formale accettazione del cablaggio;
- consegna della documentazione finale;
- funzionamento ottimale del sistema di cablaggio al termine del periodo di valutazione.

19.3. CARATTERISTICHE DEI COMPONENTI

19.3.1 ARMADI RACK

Gli armadi di contenimento dei prodotti di rete sono realizzati con struttura in acciaio pressopiegata ed elettrosaldata con porta a sgancio rapido reversibile in vetro temperato e serratura a chiave. Grado di protezione IP20 secondo EN60529. Verniciatura a polvere epossidica di colore nero goffrato RAL 9005. Ogni armadio è munito di kit cavi 4mm per il collegamento equipotenziale delle masse. Struttura completamente smontabile e portata 400kg.
I basamenti sono realizzati in acciaio laminato a caldo decapato secondo UNI 5867 e spessore 2mm. Il telaio dei basamenti è un monoblocco punzonato e pressopiegato su cui sono saldati gli angolari di acciaio stampato con spessore di 3mm che conferiscono eccellente stabilità e resistenza alla torsione. Sul basamento inferiore sono saldati 4 dadi M10 per il fissaggio di ruote mentre sul basamento superiore sono previsti 6 fori per il fissaggio di gruppi di ventilazione, ed asole per deflusso aria calda.
I due basamenti sono forniti di finestre regolabili per ingresso cavi.
Le piantane in acciaio con spessore 2mm sono punzonate e pressopiegate. Sui due lati nel senso della lunghezza, sono presenti dei fori quadrati per il fissaggio dei dadi a gabbia con passo di 93,04mm per permettere il fissaggio di accessori quali ripiani, canale laterali e canale elettriche.
I montanti sono realizzati in accordo alla norma IEC 297-1 in acciaio zincatoDD11 a caldo con copertura minima di zinco di 175gr/mq da 2mm di spessore a garanzia della continuità di massa. I montanti punzonati e pressopiegati, sono regolabili in profondità e lateralmente sono muniti di fori quadrati con passo 93,04mm per fissaggio di anelli o canale di passaggio cavi. I pannelli laterali e posteriori sono realizzati in lamiera d'acciaio DX51D (FePO2) elettrozincato e skinpassato antifessurazione secondo EN10142. Sui pannelli sono montate le serrature a quarto di giro con cacciavite a taglio.

La porta è costituita da un vetro temprato di sicurezza a norma UNI EN 12150-1 di spessore 5mm per gli armadi con larghezza 800mm, montata su due cerniere munite di chiavistello in acciaio su molla a sgancio rapido. La lastra di vetro è contornata da due profili verticali in acciaio neri RAL 9005 a testate libere e provvisti di sagoma romboidale per inserimento elementi tampografati. La maniglia con serratura e chiave è di tipo ad incasso con rotazione di 180°.
Gli armadi contenenti prodotti che richiedono alimentazione saranno forniti di canale di alimentazione fissate a rack, con 6 prese bipasso e interruttore magnetotermico 1P+N, 1 unità, corpo in acciaio di spessore 1mm, RAL 9005, cablate secondo norme vigenti e marchio CE. Nella parte retrostante sarà installabile una seconda coppia di montanti. Sarà inoltre installato un gruppo ventole per aumentare lo smaltimento del calore prodotto dagli apparati attivi. I gruppi di ventilazione con 4 ventole attivate da termostato avranno una portata di 130m^3/h.

19.3.2 Pannelli rame

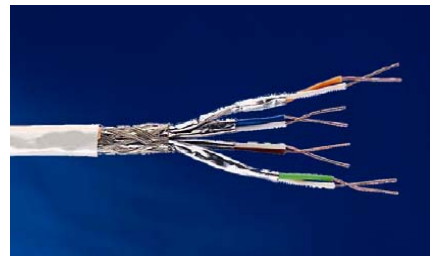
I permutatori dei circuiti per trasmissione dati ad altissima velocità saranno connessi con bretelle di permutazione agli apparati di rete presenti nello stesso Armadio o nelle immediate adiacenze. I pannelli di permutazione sono predisposti per il montaggio su armadi con rack a passo 19" (diciannove pollici). La tipologia dei connettori prevista deve essere compatibile con un kit di upgrade disponibile che consenta, senza alcuna attività che richieda una nuova terminazione dei cavi di distribuzione, di riportare gli stessi connettori su un nuovo/rinnovato permutatore integrato nel sistema di monitoraggio. Nello stesso Armadio dovranno essere inclusi gli elementi accessori per la permutazione, il sostegno e la gestione ordinata dei cavi di permutazione sul lato accessibile del rack; i permutatori di distribuzione orizzontale sono dotati sulla parte d'attestazione di appositi supporti, utilizzabili secondo le indicazioni presenti nei fogli d'istruzione dei prodotti. I permutatori avranno un'altezza di 1 unità HE (1,75"), colore frontale nero e provvisti di 24 alloggiamenti per modular jack AMPTWIST 6S o 7As XG (senza copri polvere): i permutatori sono forniti senza jack. Apposite predisposizioni che consentono di fissare i cavi in ingresso saranno impiegate nell'installazione. Saranno osservate le indicazioni delle normative tecniche e di sicurezza esistenti e le disposizioni del costruttore per la realizzazione di una adeguata connessione di messa a terra indispensabili indipendentemente dalla tipologia di cablaggio installata (EN50310).

19.3.3 Pannelli Ottici

Ciascuna fibra ottica sarà terminata negli Armadi MC e TC e inserita in appositi elementi montati a rack e dotati di cassetto estraibile. I pannelli ottici modulari di permutazione avranno una capacità massima di 24 bussole LC Duplex ed un'altezza di 1 unità HE; i pannelli di permutazione devono contenere gli anelli per la gestione della scorta di fibra che consente una agevole terminazione e punti di fissaggio in grado di garantire adeguata ritenzione sugli elementi di rinforzo del cavo. La struttura dei pannelli è modulare e organizza le fibre su 4 porte frontali. Ogni porta potrà alloggiare un modulo con etichetta di identificazione che potrà essere sganciato dalla sede operando di fronte al cassetto.
I pannelli ottici modulari a frontale dritto sono costituiti da una struttura a cassetto con coperchio superiore trasparente per consentire una rapida ispezione e da un elemento frontale sostituibile a 4 posizioni in cui inserire i moduli contenenti gli adattatori o moduli ciechi.
I pannelli possono essere agevolmente integrati in ogni tipologia di Armadio 19" e possono essere caricati con la quantità e tipologia di supporti e bussole necessari. I moduli con gli adattatori sono provvisti di porta etichette. Le porte frontali che non richiedono attivazione possono essere chiuse con inserti ciechi. La struttura interna è in grado di alloggiare fino a 2 vassoi portagiunti.
Il vassoio portagiunti deve essere utilizzato in caso di terminazione delle fibre con impiego di pigtail e deve essere idoneo ad alloggiare la tipologia di giunti impiegata nella terminazione (SMOUV o RECORD). Il vassoio avrà

una capacità di 24 giunti con pettini di ordinamento elevati per consentire uno spazio adeguato alla scorta di fibra di giunzione (a 250micron) all'interno del vassoio stesso e ingressi/uscite multipli.
per coprigiunti SMOUV

19.3.4 Cavo Categoria 7 LSFRZH

Il cavo di distribuzione orizzontale sarà costituito da conduttori AWG 23 isolati (foamed PE con diametro di 1,4mm) e intrecciati a coppie, singolarmente schermate da un foglio metallizzato. Un ulteriore calza in rame stagnato di schermatura deve avvolgere le coppie del cavo. La guaina esterna LSFRZH sarà di colore bianco e stampigliatura con indicazione caratteristica del cavo e numerazione metrica progressiva. Il materiale impiegato per l'isolamento dei conduttori rende il cavo compatibile con i connettori 110. Le prestazioni del cavo dovranno essere superiori a quelle indicate nella ISO/IEC 11801 2nd ed. per cavi in categoria 7 e conformi alle indicazioni riportate nella tabella seguente con qualifica delle prestazioni fino a 900MHz; sarà fornito in bobine da 500m o 1000m per garantire una migliore costanza ed uniformità di prestazioni. Il diametro del cavo è di 7,6mm ed ha un peso di 64kg/km. La struttura del cavo ne consente l'impiego con carichi di trazione fino a 110N e raggi minimi di 80mm in fase di posa e 40mm senza carichi di trazione. Su link schermati realizzati con il cavo rame e deve essere possibile verificare il supporto delle specifiche fino a 500 MHz per IEEE 802.3an 10GBaseT. Alla documentazione descrittiva dei prodotti dovrà essere allegato certificato di verifica eseguito da Laboratorio indipendente per la conformità alle specifiche per il componente in categoria 7 e per il supporto dell'applicazione 10GBase-T.
La velocità di propagazione nominale del cavo (NVP) è 80%c.
Il cavo deve rispettare le prestazioni previste per la categoria 7 nelle norme:
ISO/IEC 118012nd ed,
IEC 61156-5,
EN50173-12nd ed,
EN 50288-4-1.
Sarà inoltre conforme a
IEC60332-3-24 (comportamento al fuoco),
IEC60754-1 (Tossicità),
IEC60754-2 (agenti corrosivi),
IEC61034-2 (densità fumi).

Caratteristiche trasmissive:
Propagation delay@100MHz non superiore a 427ns/100m,
Delay skew@100MHz non superiore a 7ns/100m.

19.3.5 Frutti di servizio (Modular Jacks)

I modular jacks saranno conformi alle indicazioni FCC Parte 68, Sottoparagrafo F. I connettori avranno prestazioni indicate dalla IEC 60603-7-5 verificate da Laboratorio indipendente esterno al Produttore. I connettori saranno verificati da laboratorio terza parte Copia del certificato dovrà essere allegato alla documentazione di qualifica dei prodotti. I modular jacks saranno configurabili con schema di terminazione T568B o T568A; tale configurazione può essere effettuata in campo senza pregiudizio delle prestazioni del connettore stesso. Il jack è composto di due elementi realizzati in Zamak 5 (Z410). Il corpo connettore comprende il modular jack, i contatti IDC e le lame

di taglio per la corretta terminazione dei conduttori. L'elemento di chiusura e serraggio comprende il supporto per la preparazione dei conduttori e il sistema di ritenzione e contatto di schermatura con il cavo. Gli elementi schermati del connettore e del cavo sono tenuti in contatto da appositi elementi di pressione controllata e ammortizzati. Il connettore contiene contatti IDC in grado di accettare conduttori con diametri 22-24 AWG e diametro dell'isolante di 1,6 mm, conformi alle norme IEC 60352-3 e IEC 60352-4. La terminazione dovrà essere eseguita secondo le indicazioni fornite dal costruttore utilizzando attrezzature idonee, efficienti e professionali, garantendo un'appropriata inserzione dei conduttori e un buon serraggio degli elementi di ritenzione e contatto fra gli elementi di schermatura del cavo e del connettore (con Tecnologia AWC). Le scatole di installazione devono avere una profondità adeguata alle caratteristiche del cavo e del connettore. I contatti dei modular jack sono costituiti di rame berillio con una doratura di almeno 1,27 micron di spessore. La zona di saldatura degli elementi IDC deve prevedere un minimo di copertura di 3,81 micron su contatti coperti con almeno 1,27 micron di nickel. I modular jack potranno essere inseriti su pannelli e piastrine con spessore compreso fra 1,47 e 1,6 mm e potranno essere inseriti in aperture 20,07x14,78mm. In più i connettori connessi ai cavi devono permetter la realizzazione di Channel conformi alle specifiche in Classe E_A e di supportare con adeguati margini ai disturbi l'applicazione 10GBase-T.

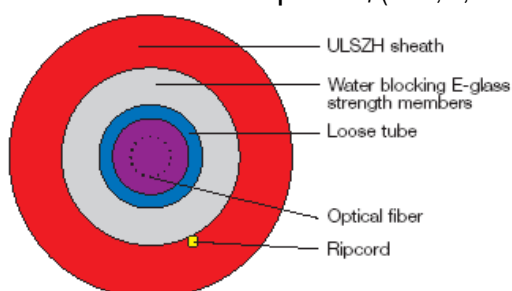
Modalità installazione

I prodotti per la terminazione dei cavi di distribuzione orizzontale saranno utilizzati in accordo alle seguenti indicazioni:

- I cavi saranno liberati della guaina esterna e connettorizzati secondo le indicazioni presenti sulle norme EIA/TIA 568B, ISO/IEC 11801 2nd ed e EN 50173-1; in particolare seguendo le Istruzioni d'uso dei prodotti rilasciate dal costruttore, che devono essere consegnate al Cliente per verifica.
- Si dovrà fare adeguata attenzione a mantenere integra la schermatura presente sui cavi per le lunghezze necessarie alla corretta terminazione degli schermi.
- Le coppie devono mantenere l'intreccio almeno fino a 6mm dal punto di terminazione sui connettori.
- Dovranno essere impiegate attrezzature professionali adeguate per realizzare al meglio le terminazioni dei cavi.
- Il raggio di curvatura statica dei cavi nella zona di terminazione non dovrà essere inferiore a quattro volte il diametro esterno del cavo.
- I cavi dovranno essere ordinatamente raggruppati e portati sui rispettivi blocchetti di terminazione. Ogni pannello o blocco di terminazione servirà alla terminazione di un gruppo di cavi identificabile separatamente fino all'ingresso al rack o al supporto.
- La guaina esterna del cavo dovrà essere mantenuta integra fino al punto di connessione, come riportato dalle istruzioni d'uso dei prodotti.

Ogni cavo sarà chiaramente etichettato sulla guaina esterna, dietro il permutatore in un punto accessibile senza dover rimuovere le fascette di raggruppamento.

19.3.6 Fibre ottiche

La connettività principale per trasmissione dati fra gli Armadi Dati e il centrostella sarà assicurata da cavi ottici a fibre multimodali 50/125 tipo OM3, (da 6, 8, 12 fibre) tipo loose, inserite in tubo di contenimento con gel antiumidità. Le fibre ottiche 50/125 sono rivestite con acrilato che conferisce flessibilità e protezione ed un diametro nominale di 250 micron ciascuna. Le fibre così rivestite sono inserite in un tubicino di diametro 2,8mm assieme al gel tamponante. Nelle strutture fino a 12 fibre l'unico tubo di contenimento è disposto centralmente

La guaina esterna è LSZH, con rivestimento antiroditore dielettrico; i cavi sono progettati con rinforzi superficiali in fibra di vetro (E-Glass) per aumentare la resistenza agli attacchi di piccoli roditori; queste fibre hanno anche azione igroscopica di tamponamento di piccole fessurazioni della guaina esterna. La guaina esterna dei cavi OM3 è realizzata in color Acqua.

I cavi sono realizzati con materiali LSZH per conformità alle specifiche

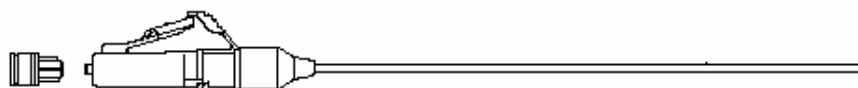
- IEC 60332 parte 1 e parte 3, (comportamento al fuoco)
- IEC 61034 parte 1 e parte 2 (emissione fumi)
- IEC 6075 Parte 1 e parte2 (emissione gas corrosivi)
- NES 713 (Tossicità)

Sulla guaina è presente una stampigliatura metrica progressiva che consente una stima della misura della lunghezza del cavo posato e riporta le informazioni sul codice di riferimento identificando la quantità e tipologia delle fibre presenti.

Temperature di impiego: -20/70 °C.
Alcune caratteristiche trasmissive delle singole fibre presenti:

Fibre Multimodali	Attenuazione @ 850nm	Attenuazione @ 1300nm	Larghezza di banda “OFL” @ 850nm	Larghezza di banda “LL” @ 850nm	Larghezza di banda @ 1300nm
50/125 OM3 XG	2,7 dB/km	0,7 dB/km	1500 MHz*km	2000 MHz*km	500 MHz*km

19.3.7 Connettori Ottici

I connettori di terminazione LC Simplex dovranno essere compatibili con la fibra 50/125 utilizzata sui cavi, in grado di essere utilizzati su fibre con rivestimento a 250 e 900 micron. I connettori devono essere installabili in campo senza utilizzo di colle. La struttura del connettore LC consente una connessione semplice e affidabile con risultati ampiamente entro i limiti indicati dalle normative di riferimento (<0,5dB medi, EN 61300-3-34); la versione Duplex è inoltre una connessione orientata che permette di evitare inversioni accidentali di TX e RX da parte dell’utente.
Anche per le fibre monomodali potranno essere utilizzati connettori LC monomodali e appositi moduli con bussole.
Tutti i connettori impiegati devono essere del tipo pre-lappato che consente una terminazione più rapida con controllo delle prestazioni da parte del produttore. I connettori saranno realizzati dallo stesso costruttore degli altri componenti del sistema di comunicazione passivo e entreranno nella garanzia complessiva del cablaggio. I connettori devono essere monouso con giunzione meccanica e blocco permanente; per renderne evidente la versione, il connettore per fibra OM3 XG avrà corpo beige e codolo color acqua, il connettore per fibre monomodali, corpo e codolo di colore blu. In alternativa ai connettori, sono impiegabili pigtails preconnettorizzati con caratteristiche misurate in fase di produzione per RL (min. EN 61300-3-6, 20dB per fibre multimodali, 35 dB per fibre monomodali) e Attenuazione. Le giunzioni realizzate avranno incidenza d’attenuazione conforme alle indicazioni della EN 61073-1; dovranno essere previsti appositi alloggiamenti per i giunti. I connettori prelappati e i pigtails saranno realizzati con fibre compatibili con quelle presenti nei cavi impiegati: tale compatibilità sarà specificata dal costruttore.
Per la terminazione delle fibre ottiche sono impiegabili pigtails preconnettorizzati con caratteristiche misurate in fase di produzione per RL e Attenuazione. Le giunzioni realizzate avranno incidenza d’attenuazione conforme

alle indicazioni della EN 61073-1; dovranno essere previsti appositi alloggiamenti per i giunti. Per il pigtail LC OM3XG con finitura PC le caratteristiche di prestazione sono, attenuazione inferiore o uguale a 0,3dB@850nm (IEC 61300-3-4Met B) Return Loss migliore di 30dB. I connettori prelappati e i pigtails saranno realizzati con fibre compatibili con quelle presenti nei cavi impiegati: tale compatibilità sarà specificata dal costruttore.

19.3.8 Bretelle di connessione e permutazione

Le bretelle di connessione e permutazione per le applicazioni dati XG saranno costituite da cavi bianchi PiMF 600 a 4 coppie di conduttori multifilari di AWG 26 a 7 trefoli. Le bretelle saranno realizzate in modo automatico e devono costituire un componente previsto dal sistema di cablaggio proposto e dello stesso produttore di tutti gli altri componenti (cavi, jack, pannelli, passacavi). Ogni postazione di utenza sarà equipaggiata con una bretella da 3 metri. I cavetti per la connessione alla presa telefonica saranno forniti in base alle necessità di connessione degli apparecchi utilizzati: il connettore d'interfaccia verso i jack del cablaggio dovrà essere a 8 posizioni, il caricamento in base al numero di fili usati dagli apparecchi.

Nei locali TC saranno impiegate bretelle di permutazione con caratteristiche analoghe a quelle delle postazioni di utenza di lunghezza di 1, 2, 3 o 5 metri circa per la permutazione diretta delle applicazioni dati e voce nella versione con permutatori di dorsale con RJ45 (per l'applicazione voce potranno essere impiegate bretelle in categoria 5e UTP, eventualmente di diverso colore o con etichettatura colorata).

19.3.9 Verifica del Sistema di Cablaggio

Tutti i cavi e le terminazioni saranno misurati per rilevare eventuali errori di installazione e verificare le prestazioni del sistema installato. Tutti i conduttori di ciascun cavo installato dovranno essere verificati. Ogni componente del cablaggio che risulti erroneamente installato, cavi, connettori, accoppiatori, pannelli e blocchetti dovrà essere sostituito senza alcun aggravio per il Cliente.

Prima dell'installazione saranno verificate le modalità di posa e di terminazione e fornite le indicazioni del costruttore per la corretta installazione dei componenti. Verranno fornite campionature di riferimento dei prodotti assemblati e potrà essere richiesto l'intervento da parte del costruttore dei componenti per verifica.

I collegamenti saranno verificati secondo le procedure riportate di seguito, in accordo alle indicazioni del costruttore e dei riferimenti. La strumentazione dovrà essere accuratamente configurata per rispecchiare i dati relativi ai componenti del sistema impiegato. La versione del sistema operativo della strumentazione sarà aggiornato alla release corretta per effettuare le misure di verifica secondo le indicazioni del costruttore del sistema di cablaggio e del costruttore della strumentazione di misura.
La strumentazione dovrà essere predisposta per eseguire verifiche in conformità alla EN50173-1:2002 oppure ISO/IEC 11801 2nd ed.
Queste due normative risultano a regime essere armoniche fra loro.

19.3.10 Connessioni in Rame

Ogni cavo dovrà essere controllato per la verifica di continuità su tutte le coppie e conduttori. I cavi a coppie intrecciate per i circuiti voce saranno controllati per la conformità ai parametri di riferimento per la categoria di appartenenza del link realizzato. I cavi per trasmissione dati saranno verificati con strumentazione adeguata ad accertare che i link realizzati siano conformi alle indicazioni del costruttore per un sistema conforme alle specifiche AMP Netconnect XG o XG_A. I cavi dovranno essere verificati preferibilmente con tester almeno di Classe IIIe/IV.

La normativa EN50173-1:2002 richiama la EN50346 per riferimenti di modalità di misura; La normativa I-SO/IEC11801:2002 richiama la IEC61935-1 per riferimenti di modalità di misura.

19.3.11 Continuità

Ogni coppia di ciascun cavo installato dovrà essere verificata per accertare l'assenza di circuiti aperti, cortocircuiti, inversioni di polarità e di coppia e continuità della schermatura. Le prove di verifica saranno registrate con un'indicazione di conformità al risultato richiesto dalle normative e relazionato al cavo oggetto della verifica. Ogni non conformità dovrà essere riparata senza alcun aggravio per il Cliente.

19.3.12 Lunghezza

Ogni cavo installato dovrà essere verificato per la valutazione della lunghezza con apposito strumento impostato con i parametri relativi al cavo in misura (nvp, impedenza, …). La lunghezza misurata dovrà essere conforme alle indicazioni presenti sulle normative di riferimento relative e dovrà essere registrata riportando il riferimento alle etichette di identificazione del cavo e del circuito o del n° di coppia. Per i cavi multicoppia sarà considerata la lunghezza maggiore delle coppie presenti.

19.3.13 Verifica delle prestazioni

Sui circuiti per trasmissione dati in Classe E_A le prestazioni saranno verificate con un sistema di misura automatico. Oltre alle misure di cui sopra, questi dovranno essere in grado di fornire indicazioni almeno per i seguenti parametri (in parte misurate e calcolate):

- Pair-to-Pair NEXT
- Power Sum NEXT
- Insertion Loss
- Return Loss
- Wiremap

Length (per informazione)

- Skew
- DC loop resistance
- Propagation delay
- Attenuation to Crosstalk Ratio (ACR-N)
- Power Sum Attenuation to Crosstalk Ratio (ACR-N)
- Attenuation to Crosstalk Ratio (ACR-F)
- Power Sum Attenuation to Crosstalk Ratio (ACR-F)

I risultati dovranno essere valutati automaticamente dalla strumentazione con riferimento ai criteri stabiliti dal costruttore, in accordo alle indicazioni presenti su ISO/IEC 118012nd ed. Amendment 1 per i Channel in Classe E_A per i sistemi AMPNETCONNECT XG e Amendment 1 e Amendment 2 rispettivamente per i Channel in Classe E_A e Permanent Link in Classe E_A per i sistemi AMPNETCONNECT XG_A. I risultati dovranno essere stampabili direttamente dallo strumento o tramite un programma in grado di stampare i file delle misure. Sulle stampe dovranno comparire le misure svolte, i valori misurati e quelli di riferimento. Ricordiamo che le misure di Channel includono l'impiego anche di bretelle del sistema in uso.
I sistemi AMPNETCONNECT XG e XG_A sono realizzati con componenti che assicurano una prestazione per la "Coupling Attenuation" migliore delle indicazioni previste nella normativa di riferimento per l'esclusione della misura di "Alien Crosstalk" in campo. La conformità alle indicazioni di Amendment 1 e Amendment 2 a ISO/IEC 11801

2nd ed. relative a disturbi fra canali adiacenti viene soddisfatta dalle caratteristiche intrinseche dei componenti ("met by design") AMPNETCONNECT XG e XG_A.

19.4. VERIFICA DEI SISTEMI IN FIBRA OTTICA

Su ciascuna fibra dovrà essere eseguita la misura di attenuazione con una sorgente ed un rivelatore. Maggiori indicazioni su lunghezza e giunzioni potranno essere fornite con una misura per mezzo di OTDR.

19.4.1 Perdita d'inserzione e ritardo di propagazione

Il sistema di distribuzione orizzontale su fibra multimodale sarà verificato alternativamente a 850 o 1300 nanometri con sorgente e rivelatore. Le connessioni ottiche di dorsale saranno misurate a 850 e 1300 nm.
Le impostazioni di misura saranno eventualmente conformi al metodo con tre bretelle di azzeramento e due bretelle di misura in modo da soddisfare le indicazioni della ISO 14763-3 richiamata dalle normative ISO/IEC11801 2nd ed.
Dovranno essere impiegati i sistemi di stabilizzazione del lancio di luce previsti dalla norma. Le valutazioni sui risultati delle misure saranno conformi alle indicazioni presenti sulle medesime norme.

Le misure di attenuazione dovranno essere condotte con una condizione stabile di lancio utilizzando due bretelle per connettere gli strumenti all'impianto. La sorgente luminosa sarà lasciata in sede dopo la taratura e il rivelatore sarà spostato al capo opposto del cavo da verificare. La massima attenuazione dovrà essere inferiore o uguale alle indicazioni della norma ISO/IEC 11801 2nd ed.
Nel caso siano previsti concatenamenti di diversi link l'Installatore procurerà verificare sia i singoli link sia l'intero circuito per controllarne la prestazione. In questo caso dovrà essere verificata l'attenuazione complessiva nelle due direzioni.
In alternativa alle indicazioni precedenti si potrà utilizzare secondo la specifica ISO 14763-3 un sistema OTDR. Per una corretta valutazione delle prestazioni dei collegamenti le misure dovranno essere condotte con apposite bretelle di lancio e di coda realizzate con fibra di tipo compatibile con quella presente nell'impianto.
In ogni caso, particolare attenzione dovrà essere osservata nell'impiego di componenti di riferimento richiesti dalla normativa, alla loro integrità e attenta pulizia degli elementi di connessione utilizzati (ISO14763-3).

19.4.2 Lunghezza, Return Loss e giunzioni

Un OTDR dovrà essere impiegato per misure di lunghezza, perdita dovuta ad eventuali giunzioni Return Loss delle connessioni. Le misure con OTDR saranno condotte in accordo alle indicazioni del costruttore e alle modalità descritte nella norma ISO 14763 per le corrette procedure di verifica.

Qualora non concordate, queste prove dovranno essere valutate e prodotte nelle seguenti circostanze:

- Qualora la misura con OTDR sia richiesta dal Cliente
- Ogni raccordo sarà verificato sulle connessioni esterne all'edificio di lunghezza rilevante, contenenti o no giunzioni.
- Qualora le misure d'attenuazione forniscano dati non conformi alle normative di riferimento
- Qualora il cavo sia stato posato in condizioni al limite delle indicazioni riportate nei punti precedenti.

19.4.3 Gli switch:

Completo di Switch con le seguenti caratteristiche:

- 24 porte 10-100-100 rame
- 4 slot supporto sfp per ottico

- Capacità di switching: 12,8 GBPS
- Capacità di forwarding 9,5 mpps
- Flash 32 MB
- Dram 128 MB
- Gestibile: SNMP versioni 1,2c,3 con supporto trap
- Supporto QoS:Livelli di priorità, schedulazione (WRR), CoS (port based, 802.1p;ToS,DSCP, DiffServ, classificazione e ri-marking ACL)
- Interfaccia grafica di configurazione (GUI)
- Supporto IEE 802.1x port security e ACL
- Supporto SFP
- Supporto VLAN 802.1Q
- Vlan protocl based, multicast TV, private Vlan edge, generici Vlan Registration protocol, Management Vlan
- Supporto SSL
- Supporto per link aggregation
- Storm control
- Dos attac prevention
- IGMP (1 e 2) snnoping
- Possibilità di alimentazione ridondata esterna
- Switch configuration file download through Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)
- Supporto RMON almeno 4 gruppi per gestione traffic monitoring, management e analisi.
- Supporto di HTTP o HTTPS o TFTP per upgrade del firmware
- Port mirroring
- Supporto tutti i cablaggi standard UTP 5 e superiori 10-100Base t e TX-1000Base T
- Estensione di garanzia per almeno 5 anni con intervento NBD

20. IMPIANTO DI BUILDING AUTOMATION

20.1. GENERALITÀ

La presente specifica definisce le caratteristiche tecnologiche e le condizioni di posa alle quali ci si atterrà per la fornitura e posa in opera degli elementi in campo facenti parte dell'impianto domotico.

20.2. CARATTERISTICHE DEL SISTEMA

La gestione delle segnalazioni di stato, allarme ed i comandi verrà realizzata con un sistema di trasmissione bus differenziale (doppino bilanciato) a 4 conduttori.

I contatti di segnalazione, allarme, i comandi, temperature (da sonde PT100, NTC e trasduttori), impulsi e le grandezze analogiche verranno rilevati dai sottoquadri o sull'impianto tramite moduli di ingresso, mentre le utenze verranno collegate a moduli di uscita.

I moduli verranno collegati tra di loro in parallelo tramite un cavo 4x1,5mm² o 4x2,5mm² ritorto o twistato, 2 fili sono utilizzati per la trasmissione dei segnali ed i rimanenti due per l'alimentazione a 24Vdc del sistema. Il cavo non dovrà essere schermato e, previo il rispetto dei livelli di isolamento prescritti dalle vigenti normative, potrà essere posato nei cavidotti con i cavi di potenza (ad esempio un cavo tipo FG7 4x2,5mm²). Inoltre il collegamento dei moduli al bus in parallelo sarà effettuato senza dover rispettare alcuna configurazione particolare, saranno così possibili collegamenti ad anello, radiali, ad antenna ecc.. Nel caso in cui la lunghezza complessiva del cavo bus

fosse superiore a 1.500m, potrebbe essere necessario utilizzare uno o più moduli ripetitore di segnale CBR1. Tutti i comandi saranno possibili da diverse postazioni distribuite o centralizzate utilizzando schede BUS di vario tipo con operatori integrati (pulsanti - selettori e lampade) montate in opportuni rack 19" e collegate tra loro con apposito cavo piatto; per la segnalazione di eventuali allarmi in alternativa potranno essere utilizzati visualizzatori di messaggi (2 righe da 16 caratteri fino a 255 messaggi).
Il sistema dovrà segnalare inoltre eventuali sue anomalie di malfunzionamento, es. modulo scollegato, bus in corto circuito, modulo guasto, doppia codifica ecc.
La supervisione del sistema tramite pc potrà essere effettuata localmente e/o da remoto mediante connessione modem (su linea PSTN o rete GSM), rete ethernet, ecc. e mediante rete GSM utilizzando un apposito modulo.
Dovrà inoltre essere possibile la modifica della programmazione via modem.
L'impianto potrà essere composto da:

20.3. MODULO 8 INGRESSI DIGITALI

Modulo a otto ingressi da contatti puliti N.A. o N.C. provvisto di una morsettiera estraibile frontale a dodici poli per il collegamento dei contatti e una superiore estraibile a cinque poli per il collegamento della linea bus.
Il modulo offre la possibilità di alimentare i contatti di ingresso da un riferimento fornito dal modulo stesso oppure di separare galvanicamente la sezione di ingresso dal resto del sistema alimentandola con una tensione continua esterna 10-40Vcc; questa possibilità consente un facile e sicuro interfacciamento con altri sistemi, come ad esempio i PLC.
Tensione di alimentazione 24Vdc +/-25% Assorbimento: 40mA

20.4. MODULO 4 INGRESSI IN CONTENITORE MODULARE

I moduli consentono di trasmettere, attraverso il bus, 4 segnali di tipo ON-OFF prelevati, ad esempio, da pulsanti, finecorsa, sensori di prossimità ecc.
Il modulo offre la possibilità di alimentare i contatti di ingresso da un riferimento fornito dal modulo stesso (morsetto 9).
Il modulo di ingresso è provvisto di una morsettiera fissa a 5 poli per collegare gli ingressi e di una morsettiera estraibile a 5 poli per il collegamento del modulo alla linea di comunicazione a 4 fili. Il quinto polo è utilizzato solo dal programmatore degli indirizzi.
Di fianco alla morsettiera bus è presente un LED verde che indica la condizione di modulo alimentato. E' inoltre disponibile, sul pannello frontale, un riquadro dove annotare l'indirizzo programmato nel modulo per un'immediata identificazione visiva.
Il modulo consente il collegamento a contatti puliti alimentati dal comune a +24Vcc fornito dal modulo (morsetto C).
Tensione di alimentazione 24Vdc +/- 25% Assorbimento 40mA.

20.5. MODULO 8 INGRESSI DIGITALI IN CONTENITORE MODULARE

I moduli consentono di trasmettere, attraverso il bus, 8 segnali di tipo ON-OFF prelevati, ad esempio, da pulsanti, finecorsa, sensori di prossimità ecc.
Il modulo offre la possibilità di alimentare i contatti di ingresso da un riferimento fornito dal modulo stesso (morsetto 9).
Il modulo di ingresso è provvisto di una morsettiera estraibile a 9 poli per collegare gli ingressi e di una morsettiera estraibile a 5 poli per il collegamento del modulo alla linea di comunicazione a 4 fili. Il quinto polo è utilizzato solo dal programmatore degli indirizzi.

Sulla parte frontale del modulo sono presenti 8 indicatori luminosi rossi (LED) che indicano l'ingresso attivo ed un ulteriore LED verde che indica la condizione di modulo alimentato.
E' inoltre disponibile, sul pannello frontale, un riquadro dove annotare l'indirizzo programmato nel modulo per un'immediata identificazione visiva.
Il modulo consente il collegamento a contatti puliti alimentati dal comune a +24Vcc fornito dal modulo (morsetto 9).
Tensione di alimentazione 24Vdc +/- 25% Assorbimento 60mA.

20.6. MODULO MISTO 8 INGRESSI – 8 LED PER SCATOLE DA INCASSO

Il modulo consente, attraverso il bus, l'acquisizione dello stato di 8 segnali di tipo ON-OFF ed il comando di 8 LED.
Le ridotte dimensioni del modulo ne consentono l'installazione direttamente nelle scatole a muro standard tipo 503 o simili; questa soluzione permette di utilizzare, gli apparecchi di comando (pulsanti, interruttori, ecc.) della marca preferita.
Una morsettiera fissa a 4 poli consente il collegamento al bus mentre sull'altro lato sono presenti due connettori (OUT e IN) per il collegamento degli apparecchi di comando e dei LED mediante i due fasci di cavi forniti in dotazione. Il connettore PRG è necessario per la programmazione degli indirizzi del modulo.
Un LED verde sul pannello frontale indica la condizione di modulo alimentato.
La funzione delle uscite LED può essere liberamente definita utilizzando le normali funzioni del sistema.
Tensione di alimentazione 24Vdc +/- 25% SELV assorbimento max 55mA.

20.7. MODULO 32 INGRESSI DIGITALI IN CONTENITORE MODULARE

I moduli consentono di trasmettere, attraverso il bus, 32 segnali di tipo ON-OFF prelevati, ad esempio, da pulsanti, finecorsa, sensori di prossimità ecc.
Il modulo offre la possibilità di alimentare i contatti di ingresso da un riferimento fornito dal modulo stesso.
Il modulo di ingresso è provvisto di quattro morsettiere estraibili a 9 poli per collegare gli ingressi e di una morsettiera estraibile a 5 poli per il collegamento del modulo alla linea di comunicazione a 4 fili. Il quinto polo è utilizzato solo dal programmatore degli indirizzi.
Sulla parte frontale del modulo è presente un indicatore luminoso verde (LED) che indica la condizione di modulo alimentato.
Sono inoltre disponibili, sul pannello frontale, quattro riquadri dove annotare gli indirizzi (il modulo occupa quattro indirizzi di ingresso) programmati nel modulo per un'immediata identificazione visiva.
Il modulo consente il collegamento a contatti puliti alimentati dal comune a +24Vcc fornito dal modulo.
Tensione di alimentazione 24Vdc +/- 25% Assorbimento 100mA.

20.8. MODULO 8 USCITE A RELÉ DI POTENZA

I moduli di uscita hanno al proprio interno 8 relé e mettono a disposizione 1 contatto pulito di scambio per ogni uscita. Essi sono provvisti di morsettiere estraibili a 9 poli per il collegamento dei carichi, di 8 indicatori luminosi rossi (LED) posti sul pannello frontale per segnalare lo stato della corrispondente uscita e di un indicatore luminoso verde (LED) per segnalare la condizione di modulo alimentato.

- La massima corrente a disposizione per ogni uscita é pari a 12A.
- Portata max utenze:
- Fluorescenti cosfì = 1 750W
- Fluorescenti cosfì < 1 1000W
- Incandescenza 2000W

- Alogene 2000W
- Ioduri metallici 150W
- Motore monofase 550W (0,75HP)

E' presente una morsettiera estraibile a 5 poli per il collegamento del modulo alla linea di comunicazione a 4 fili. Il quinto polo è utilizzato solo dal programmatore degli indirizzi.
Tensione di alimentazione 24Vdc+/- 25% assorbimento 280mA.

20.9. MODULO MISTO 2 INGRESSI DIGITALI E 2 USCITE A RELÈ DI POTENZA

I moduli MOD2-2R consentono di raggruppare, in un unico modulo, 2 ingressi e 2 uscite a relè con contatti di scambio. Il modulo MOD2-2R offre la possibilità di alimentare i contatti di ingresso con una tensione continua esterna 10-40Vcc.
La massima corrente a disposizione per ogni uscita é pari a 12A.

- Portata max utenze:
- Fluorescenti cosfi = 1 750W
- Fluorescenti cosfi <1 1000W
- Incandescenza 2000W
- Alogene 2000W
- Ioduri metallici 150W
- Motore monofase 550W (0,75HP)

I moduli MOD2-2R sono provvisti di morsettiere estraibili a 9 poli per collegare la sezione di ingresso e per collegare i carichi; 2 indicatori luminosi rossi (LED) segnalano lo stato delle uscite, 2 indicatori luminosi rossi (LED) segnalano lo stato degli ingressi ed un ulteriore LED verde segnala la condizione di modulo alimentato. E' presente una morsettiera estraibile a 5 poli per il collegamento del modulo alla linea di comunicazione a 4 fili. Il quinto polo è utilizzato solo dal programmatore degli indirizzi.

20.10. MODULO MULTIFUNZIONE 4 INGRESSI DIGITALI E 4 USCITE A RELÉ DI POTENZA

I moduli consentono di raggruppare, in un unico modulo, 4 ingressi e 4 uscite a relé con contatti di scambio. Gli ingressi devono essere collegati a contatti liberi da potenziale e alimentati dalla tensione di riferimento fornita dal modulo stesso.

Gli ingressi possono essere utilizzati a scelta per il comando locale delle uscite oppure come ingressi generici del sistema.
Il modulo offre, tra l'altro, le seguenti prestazioni:

- 4 ingressi digitali utilizzabili per il controllo locale del modulo o come ingressi generici del sistema
- 4 uscite generiche o per il comando di due tapparelle . tutte le funzioni sono gestite dal modulo e possono essere controllate da qualsiasi ingresso reale o virtuale del sistema e da supervisore
- comandi locali e remoti Apri/Chiudi (modo tapparella)
- possibilità di funzionamento anche in caso di avaria dal bus (modo stand-alone), mediante i suoi 4 ingressi

La massima corrente a disposizione per ogni uscita é pari a 12A.
Portata max utenze:

- Fluorescenti cosfi = 1 750W
- Fluorescenti cosfi <1 1000W

- Incandescenza 2000W
- Alogene 2000W
- Ioduri metallici 150W
- Motore monofase 550W (0,75HP)

Sono disponibili due morsettiere estraibili a 5 poli sia per collegare la sezione di ingresso che per collegare il bus ed una morsettiera estraibile a 12 poli per il collegamento delle uscite. 4 indicatori luminosi rossi (LED) segnalano lo stato delle uscite, 4 indicatori luminosi rossi (LED) segnalano lo stato degli ingressi ed un ulteriore LED verde segnala la condizione di modulo alimentato.

Il modulo può essere configurato per ottenere i diversi modi di funzionamento elencati:
- - Modulo generico 4 ingressi e 4 uscite digitali
- - Modulo per il comando di 2 tapparelle
- - Modulo misto per il comando di una tapparella e 2 uscite digitali generiche.

Tensione di alimentazione 24Vdc +/- 25% assorbimento 160mA.

20.11. MODULO DI CONTROLLO PROGRAMMABILE

Il modulo di controllo programmabile unico per ogni sistema, consente la gestione del sistema bus in modo totalmente definibile dall'utente senza dover ricorrere ad un vero e proprio sistema di supervisione (PC o altro).
Il modulo permette all'utente di definire il legame tra ingressi e uscite digitali e/o analogici e quindi effettuare determinati comandi qualora si verifichino certe condizioni sugli ingressi.
Le combinazioni logiche sono: OR - NOT - TOGGLE (PASSO-PASSO) - AND - SET RESET - CONTATORE - TIMER - OROLOGIO - CALENDARIO E SOGLIA PER GRANDEZZE ANALOGICHE – EQUAZIONI DI CALCOLO ALGEBRICO E LOGICO.
Con il modulo sarà inoltre possibile utilizzare gli SCRIPT.
Il modulo oltre alle funzioni sopra descritte, è in grado di operare tramite porta RS485 (indipendente dalla porta RS232) con protocollo MODBUS RTU ed altri.
La programmazione avviene in fase di messa in servizio mediante un Personal Computer collegato via RS232 al modulo ed è assistita da un apposito software che consente il test del programma effettuato tramite simulatore.
Il modulo può inoltre essere collegato ad un modem allacciato alla linea telefonica consentendo una telegestione ed altresì ad un PC con la possibilità di chiamare il sistema in campo per effettuare verifiche, richiedere lo stato degli ingressi, comandare le uscite e variare la configurazione del sistema stesso.
Tensione di alimentazione 24Vdc +/-25% - Assorbimento 150mA.

20.12. TESTER/PROGRAMMATORE FXPRO

Viene utilizzato per la programmazione degli indirizzi desiderati all'interno della memoria non volatile dei moduli (ingressi/uscite).
Il programmatore è in grado di fornire una diagnostica dettagliata sul funzionamento del sistema specificando l'eventuale anomalia in corso (es. l'indirizzo del modulo guasto non letto).
E' dotato di:
- 1 display a tre cifre
- 1 tasto per la programmazione (funzione programmatore)
- 1 tasto per verifica del sistema (funzionamento tester)
- 2 tasti per la scelta dell'indirizzo
Alimentato tramite una pila a 9V

21. IMPIANTO DI TV A CIRCUITO CHIUSO

21.1. DESCRIZIONE DELLA FORNITURA

La presente specifica definisce le caratteristiche tecnologiche alle quali ci si atterrà per la fornitura e posa in opera degli apparati che compongono l’impianto di TV a circuito chiuso.

21.2. NORME DI RIFERIMENTO

- CEI 60-9 Apparati e sistemi audiovisivi, televisivi e di registrazione video. Parte 1: Generalità. CEI 60-13 Apparati e sistemi audiovisivi, televisivi e di registrazione video. Parte 8: Segni grafici di identificazione.
- CEI 84-7 Apparati e sistemi audiovisivi, televisivi e di registrazione video. Parte 18: Connettori per proiettori automatici di diapositive, con triac incorporati, per applicazioni audiovisive.
- CEI 84-9 Sistemi di conferenza. Prescrizioni elettriche ed audio.
- CEI 100-1 Impianti di distribuzione via cavo per segnali televisivi e sonori. Parte 2: Compatibilità elettromagnetica per le apparecchiature.
- CEI 100-21 Trasmissione di segnali audio e video e similari mediante radiazione infrarossa. Parte 1: Generalità
- CEI 100-56 Trasmissione di segnali audio e video e similari mediante radiazione infrarossa. Parte 3: sistemi di trasmissione per segnali audio per sistemi conferenza e similari.

21.3. DATI E DOCUMENTAZIONE FORNITI

Cataloghi, dati tecnici, dati dimensionali ed eventuali certificati di prova.

21.4. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

21.4.1 Videoregistratore digitale

- real time recording 16 ingressi video passanti
- compressione MPEG-4 (400ips@CIF, 200ips@2CIF, 100ips@4CIF)
- 4 ingressi audio
- 2 uscite monitor (VGA + 2 CVBS)
- 3 porte USB 2.0
- 16 ingressi e 4 uscite relè di allarme
- uscite Biphase per controllo AutoDome e porta RS485/422 multiprotocollo
- Hard Disk 500 GB
- porta di rete Ethernet 10/100MBps
- gestione da remoto attraverso software "Control Center" (compreso nella confezione) e Browser Internet Explorer, 5 utenti remoti in simultanea
- Alimentazione 230/110 VAC 50/60 Hz.
- Il videoregistratore dovrà essere compelto di mouse per la gestione.

21.4.2 Monitor LCD 19”

- schermo TFT a matrice attiva
- luminosità 300 cd/mq
- contrasto 800:1
- tempo di risposta <5ms

- altoparlante interno
- VGA e DVI risoluzione 1280x1024
- base da tavolo inclusa
- alimentazione 230/110 VAC 50/60 Hz
- Possibile installazione in rack o a muro con accessorio opzionale.

21.4.3 Monitor Full HD LCD 26"

- - Angolo di visione orizzontale/verticale 178 gradi;
- - contrasto dinamico 4.000:1;
- - luminosità 450 cd/m²;
- - Proporzione 16:9;
- - Risoluzione max 1920x1080;
- - Tempo di risposta: 8ms;
- - segnale video Analogico/ digitale;
- - audio multimediale, 2 altoparlanti potenza 5W;
- - HDMI 1;
- - VGA 1;
- - Assorbimento 70W;
- - dimensioni 632x388,1x211,1cm; peso 11,3KG.

21.4.4 Telecamera fissa

- Telecamera fissa Dinion Day&Night nightsense con sensore CCD da 1/3 di pollice
- risoluzione 540TVL
- alimentazione 230Vac
- obiettivo 1/3" varifocal 2,8÷8mm, DC IRIS a 4 pin, F1,7÷360 attacco tipo CS, fuoco manuale.

21.4.5 Telecamera

- Telecamera tipo Bullet Day/Night da esterno DSP W5. 700TVL
- Grado di protezione IP66
- Day/Night con filtro meccanico removibile; CCD 1/3" Super HAD (752H x 582V pixels); 600TVL a colori, 700TVL in b/n. Sensibilità 0,15lux F1,2 50IRE; 0lux con LED ON;
- Ottica integrata varifocal Day/Night 2,8-10mm F1,2; 32 IR BLACKLED gestibili in funzione dell'area da illuminare;
- Rapporto S/N >52dB.
- 8 zone di privacy mask.
- Menu' a monitor multilingue;
- Titolazione della telecamera a 15 caratteri;
- HLC highlight compensation, DIS stabilizzatore delle immagini e riduzione del rumore con SSNRIII.
- Programmazione attraverso cavo coassiale (coaxitron);
- Temperatura di funzionamento da -10°C a +50°C;
- Completa di staffa di fissaggio professionale con passaggio cavi interno;
- Alimentazione 12/24Vcc-ca 7,8W (LED ON), alimentatore incluso.

22. IMPIANTO RIVELAZIONE INCENDI

22.1. GENERALITÀ

La presente specifica definisce le caratteristiche tecnologiche e le condizioni di posa alle quali ci si atterrà per la fornitura e posa in opera degli elementi in campo.
Il dimensionamento dell'impianto dovrà essere conforme alle Norme UNI 9795 "Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione manuale d'incendio". I componenti d'impianto saranno del tipo omologato, completi della relativa certificazione rilasciata da un Ente Internazionale riconosciuto in ambito Europeo. (VdS, AF, BS).

22.2. CENTRALE DI RIVELAZIONE INCENDI

Centrale analogica indirizzata in box metallico CA3000-CMEPP, 2 loop espandibili a 10. Completa di pannello di comando e display LCD 16 righe x 40 caratteri.
Caratteristiche tecniche:

- Configurazione base 2 loop chiusi o 4 linee aperte, max 10 loop chiusi o 20 linee aperte;
- Ogni loop chiuso max 200 dispositivi, in centrale max 1600 dispositivi;
- Suddivisione dei dispositivi in max 1000 zone e 400 gruppi di comando;
- 2 relè scambio pulito 30Vdc 1A liberamente programmabili;
- 1 relè scambio pulito 30Vdc 1A di guasto generico;
- 1 relè scambio pulito 30Vdc 1A di allarme generico;
- 2 uscite sirene controllate 24Vdc 1A;
- 1 uscita ausiliaria 24V 500mA protetta da fusibile;
- Uscita seriale RS422 protocollo MOD BUS e RS485 per PC, stampante e pannelli remoti;
- 2 ingressi programmabili. 1000 eventi in memoria;
- Schede relè opzionali: 1 schede R7P2 o R12P2, più 1 scheda C20R;
- Alimentazione 230Vca 50Hz. Alimentatore 24V 5A.
- Alloggio previsto per 2 batterie 17Ah;
- Contenitore in ABS5V colore grigio.
- Dimensioni: 610x525x235mm. IP30.
- Possibilità di essere collegata in rete MGNET.
- Certificata EN54-2 EN54-4.

Completa di:
n° 4 Schede di espansione 2 loop max 400 punti.
Caratteristiche tecniche:

- Gestione di 400 punti divisi su 2 loop oppure 128 punti suddivisi su 4 linee aperte;
- Collegamento loop con cavo twistato e schermato 2x0,8mm²;
- Estensione max 2000 mt per singolo loop (o singola linea aperta);

n° 1 scheda 20 relè programmabili.
Caratteristiche tecniche:

- Relè liberamente programmabili;
- Contatto settabile tramite jumper, scambio pulito (NC o NA) o resistivo 560Ohm;
- Potenza scambio pulito 30Vdc 1A;

n°2 batterie 12V 2Ah;
n°2 batterie 12V 24Ah;

22.2.1 Rivelatore ottico di fumo

- Rilevatore di fumo basato sul principio della riflessione (effetto Tyndall);
- Indirizzamento elettronico tramite apposito strumento;
- 8 soglie di sensibilità disponibili;
- Isolatore di corto circuito integrato;
- Algoritmo di autocompensazione, per mantenere la stessa sensibilità in caso di sporcizia;
- Segnala in centrale lo stato di sporcizia e eventuale richiesta di manutenzione;
- Materiale rilevatore ABS. Colore RAL9016.
- Dimensioni (DxH):105x55mm. IP32; Certificato EN54-5.
-

Completo di base standard per rilevatori.
Caratteristiche tecniche:

- Base per il collegamento sul loop chiuso o su linee aperte dei sensori Orion;
- 7 morsetti disponibili+1 morsetto di appoggio per lo schermo;
- Supporto plastico per etichetta informativa sul sensore inclusa;
- Tipo di contatti a strisciamento, fissaggio rilevatore a pressione e rotazione.
- Materiale ABS.
- Colore RAL9010.
- Dimensioni (DxH): 105x20mm.

22.2.2 Rivelatore puntiforme termostatico e termo-velocimetrico

- Rilevatore puntiforme termostatico e termo -velocimetrico;
- Indirizzamento elettronico tramite apposito strumento;
- 6 soglie di sensibilità disponibili (A1S, A2S, BS, A1R, A2R e BR);
- Isolatore di corto circuito integrato;
- Materiale rilevatore ABS.
- Colore RAL9016.
- Dimensioni:105x55mm. IP32;
- Certificato EN54-7.

Completo di base standard per rilevatori.
Caratteristiche tecniche:

- Base per il collegamento sul loop chiuso o su linee aperte dei sensori Orion;
- 7 morsetti disponibili+1 morsetto di appoggio per lo schermo;
- Supporto plastico per etichetta informativa sul sensore inclusa;
- Tipo di contatti a strisciamento, fissaggio rilevatore a pressione e rotazione.
- Materiale ABS.
- Colore RAL9010.
- Dimensioni (DxH): 105x20mm.

22.2.3 Barriera di fumo lineare

Barriera lineare di fumo a riflessione analogico indirizzata interattiva.
Caratteristiche tecniche:

- Isolatore integrato;

- Soglia d'allarme selezionabile tra 6 livelli disponibili;
- Funzione di autocompensazione;
- Fornita con riflettore (10x10) per portata 3-40 m.
- Completa di riflettore;
- Occupa 1 indirizzo;
- Non necessita di alimentazione esterna;
- Dimensioni :150 x 170x160mm. IP51;
- Certificata CE CPD EN54-12 ed EN54-17.

22.2.4 Pulsante di allarme manuale

Pulsante d'allarme manuale ripristinabile indirizzato con isolatore integrato.
Caratteristiche tecniche:

- Indirizzamento elettronico tramite apposito strumento;
- Pannello frontale in plastica ripristinabile;
- Stato di allarme segnalato da 1 led rosso e una bandierina gialla;
- Il riarmo del pulsante avviene tramite apposita chiave in dotazione;
- Contenitore in ABS colore rosso RAL3000.
- Dimensioni (LxHxP):98x98x49mm. IP33;
- Certificato CE CPD EN54-11 ed EN54-17.
- Completo di cartello serigrafato per pulsante manuale incendio UNI9795.

22.2.5 Pannello ottico acustico

Targa ottico acustica indirizzata con isolatore integrato

- Alimentazione 12/24 Vdc;
- Assorbimento 60mA@24Vdc; IP55.

23. IMPIANTO DI DIFFUSIONE SONORA

23.1. PREMESSA

Tutto ciò che disciplina i criteri da adottare in materia di sicurezza e di gestione delle emergenze nei luoghi di lavoro, è contenuto nel D.L. n° 81 del 09/04/2008.
La normativa CEI 100-55 – EN 60849 indica i principi tecnici da adottare negli impianti e nelle apparecchiature, destinati a gestire gli annunci per una rapida e ordinata mobilitazione degli occupanti le aree interne, e/o esterne, di edifici che dovessero trovarsi in situazioni di emergenza.

Esistono alcune norme legislative che impongono, in alcune categorie di edifici, l'adozione di sistemi di allarme acustico tramite altoparlanti per l'invio di messaggi di allerta ed evacuazione.
Gli ambiti di applicazione in base alla normativa vigente sono:

- centri commerciali con superficie maggiore di 1500mq o altezza maggiore di 30m (CEI 64-51 vedi anche D.M. 10/03/1998);
- edifici scolastici di Classe 3, 4, 5 (> 501 persone – D.M. 26/08/1992);
- edifici di pregio o contenenti opere d'arte (D.M. 28/05/1992);
- luoghi di pubblico spettacolo (D.M. 19/08/1996);
- impianti sportivi (D.M. 18/03/1996);

- metropolitane (D.M. 11/01/1988);
- strutture sanitarie pubbliche e private (D.M. 18/09/2002);
- uffici con più di 500 presenze (D.M. Feb. 2006).

Per ottemperare alla normativa il sistema di amplificazione per la diffusione della musica di sottofondo e di messaggistica generica, deve essere in grado di controllare le seguenti funzioni principali (per tutti i dettagli si rinvia alla normativa stessa):

- controllo del funzionamento degli amplificatori;
- efficienza delle linee altoparlanti distribuiti nelle zone in cui è suddiviso l'impianto;
- invio in modalità manuale/automatica degli annunci di emergenza;
- controllo del funzionamento della base microfonica di emergenza (VV.F.);
- attivazione degli amplificatori di scorta nel caso di guasto di quelli in servizio;
- garantire l'intelligibilità dei messaggi di emergenza indipendentemente dal rumore di fondo presente nell'ambiente;
- generare messaggi di allarme preceduti da un segnale di attenzione, di una durata variabile da 4 a 10 secondi;
- in caso di utilizzo di messaggi pre-registrati, gli stessi dovranno essere conservati in memoria non volatile e monitorati in modo da garantirne la disponibilità all'occorrenza;
- il sistema di annunci deve poter intervenire entro 3 secondi dall'istante in cui si verifica un segnale di allarme;
- l'impianto deve essere suddiviso in più zone; possono essere previsti messaggi diversi per le singole zone.

In assenza della tensione primaria e in condizioni di emergenza, il sistema deve funzionare per almeno 30 minuti, pertanto dovrà essere disponibile una fonte di energia secondaria

23.2. PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

23.2.1 Diagnostica di linea

Il sistema dovrà avere una struttura modulare che richieda, per ogni linea, un modulo di zona inserito all'interno dell'unità di commutazione. Tale sistema di diagnostica dovrà prevedere l'iniezione nella catena di amplificazione di un tono pilota a frequenza inaudibile di circa 22KHz. La presenza del tono pilota dovrà essere costantemente rilevata all'uscita dell'amplificatore e al termine della linea di altoparlanti. L'assenza del tono pilota in uno dei due punti, o in entrambi, determinerà i seguenti comportamenti da parte del sistema:

1. Assenza del tono pilota all'uscita dell'amplificatore (guasto amplificatore):
   - accensione della spia di guasto sul pannello frontale dell'unità di commutazione;
   - attivazione della segnalazione acustica di guasto nell'unità centrale;
   - segnalazione di guasto zona sul display della centrale e delle basi microfoniche;
   - memorizzazione dell'evento nel Log della centrale ed eventuale stampa se prevista;
   - commutazione della linea altoparlanti sull'amplificatore di backup se previsto.
2. Assenza del tono pilota al termine della linea altoparlanti (guasto linea):
   - accensione della spia di guasto sul pannello frontale dell'unità di commutazione;
   - attivazione della segnalazione acustica di guasto nell'unità centrale;
   - segnalazione di guasto zona sul display della centrale e delle basi microfoniche;
   - memorizzazione dell'evento nel Log della centrale ed eventuale stampa se prevista

23.2.2 Amplificatori di back-up

Il sistema dovrà prevedere la possibilità di collegare uno o due amplificatori di backup per ogni unità di commutazione.
Collegando un solo amplificatore di backup, tutti i moduli di zona inseriti nell'unità di commutazione, in caso di guasto, commuteranno ingressi audio e linee altoparlanti sull'unico amplificatore di scorta. Statisticamente è improbabile che si guastino più amplificatori contemporaneamente, tuttavia, dovesse questo succedere, occorre dimensionare opportunamente l'amplificatore di backup affinché copra la potenza assorbita da tutte le linee.
Per garantire una migliore ripartizione delle potenze, in caso di guasto di più amplificatori, è possibile collegare due amplificatori di backup. In tal caso l'unità di commutazione suddividerà il sistema in due gruppi di 4 moduli ciascuno. In caso di guasto degli amplificatori delle zone da 1 a 4, le linee dei diffusori saranno collegate al primo amplificatore di scorta.
In caso di guasto degli amplificatori delle zone da 5 a 8, le linee dei diffusori saranno collegate al secondo amplificatore di scorta.
Si dovrà prevedere almeno un amplificatore di backup per ogni unità di commutazione installata.
Occorre considerare che, anche se le linee vengono connesse all'amplificatore di backup, garantendo la continuità di funzionamento del sistema, la segnalazione di guasto permane e quindi deve necessariamente seguire un intervento di manutenzione per il ripristino del sistema, come previsto dalla normativa.
I moduli di zona che rileveranno un guasto dell'amplificatore di servizio, commuteranno sull'amplificatore di backup, ma saranno esclusi dalla ricezione di qualsiasi programmazione da parte della centrale.
Loop di ritorno
Il Loop di ritorno linea è necessario per verificare la continuità della linea altoparlanti. Affinché il controllo sia efficace è necessario che l'impianto altoparlanti sia organizzato in modo che la linea sia unica e raggiunga tutti i diffusori acustici senza derivazioni (connessione "daisy chain"). Partendo dal modulo di diagnostica si collegherà il primo diffusore, da questo si andrà al secondo e così via fino all'ultimo della linea, dal quale dovrà partire la coppia di conduttori costituenti il Loop di ritorno.
Con tale sistema sarà possibile rilevare interruzioni o cortocircuiti della linea, come prescritto al punto "j") del paragrafo 5.3 della norma EN 60849.
Il guasto di un circuito di linea dovrà essere rilevato e segnalato dal sistema di diagnostica, ma non darà luogo a nessuna commutazione.
In caso di interruzione della linea (non cortocircuito), i diffusori che restano connessi al modulo di zona continueranno ad essere serviti regolarmente (esempio: interruzione della linea da un certo punto in poi).

23.3. SPECIFICHE TECNICHE

23.3.1 Unità centrale

L'unità centrale ha la funzione di gestire e controllare i componenti dell'impianto nonché di impostarne i parametri di funzionamento. Essa comunica con le unità di commutazione e le basi microfoniche provvedendo alla conversione audio del segnale codificato.
La centrale dispone di: display LCD retro-illuminato per la visualizzazione delle funzioni e dei parametri impostati, tasti funzione per l'impostazione dei parametri standard del sistema, lettore di chip-card per l'abilitazione alla modifica dei parametri del sistema, led di visualizzazione immediata dello stato delle funzioni principali, doppia presa Bus RJ12 per linea microfonica standard, ingresso prioritario RJ45 per la base di emergenza (VV.F.), due ingressi audio RCA per sorgenti sonore (Tuner, CD, ecc.), un ingresso audio RCA per sorgente di messaggi pubblicitari, un riproduttore di messaggi audio pre-registrati, un'uscita Bus Audio programmabile per la diffusione di musica e messaggi, un'uscita Bus Dati per la comunicazione con le unità di commutazione, una porta seriale RS232 per la connessione ad un PC o stampante seriale, novantotto ingressi logici per l'avvio dei messaggi pre-registrati o

attivazioni ausiliarie e sei ingressi fisici per l'attivazione dei logici da contatti remoti di centrali antincendio o similari.
La programmazione del sistema può essere protetta attraverso l'inserimento di una Key-Card con codice di riconoscimento univoco, consentendo l'accesso a determinate funzioni solo a personale autorizzato.
La configurazione dell'unità centrale va eseguita utilizzando un PC dotato di apposito software. Tramite il PC è anche possibile eseguire la gestione e memorizzazione continua degli eventi (data-logger). In alternativa al PC è possibile collegare una stampante seriale per la stampa immediata dell'evento in corso.
Le principali funzioni di programmazione prevedono la definizione di aree, la selezione della musica di sottofondo per zona, la regolazione del volume per zona (musica, voce e messaggi) e la definizione degli ingressi logici per associare ad ognuno di essi un determinato messaggio di emergenza e la zona specifica nella quale deve avvenire la diffusione.
I messaggi di emergenza sono memorizzati di fabbrica in una memoria allo stato solido, come da normativa, e non sono in alcun modo alterabili dall'esterno.
In caso di crollo del sistema, o mancato funzionamento dell'unità centrale, è possibile by-passare la parte digitale ed eseguire manualmente annunci di emergenza tramite la postazione VV.F.
Predisposta per il montaggio a rack. Ingombro: 2 UNITA'.

23.3.2 Unità di commutazione

L'unità di commutazione, gestita dalla centrale, è destinata a contenere i moduli di diagnostica di zona per lo smistamento dei segnali audio su 8 zone per unità. Si possono collegare fino a 10 unità di commutazione in cascata, realizzando un sistema di 80 zone. La comunicazione e lo scambio dei dati con la centrale avviene per mezzo di due Bus (Audio e Dati) con protocollo proprietario.
L'unita di commutazione dispone di: otto slot per l'inserimento dei moduli di diagnostica di zona, led di visualizzazione immediata dello stato di ogni singolo modulo di zona, modulo di connessione Bus Audio/Dati con la centrale e rilancio alle unità successive, modulo di connessione degli amplificatori di backup e modulo di alimentazione di rete 230Vac.
Predisposta per il montaggio a rack. Ingombro: 3 UNITA'.

23.3.3 Scheda di zona

Il modulo di zona, in conformità alla normativa CEI 100-55 – EN 60849, è dotato di una specifica elettronica di diagnostica per il controllo autonomo della catena di amplificazione e l'eventuale commutazione sull'amplificatore di backup. Il controllo è individuale su ogni singolo amplificatore e su ogni singola linea altoparlanti; eventuali anomalie riscontrate dal modulo vengono immediatamente comunicate alla centrale che provvede alle segnalazioni del caso.
Il modulo dispone di: micro-switch per la configurazione numerica, micro-switch per l'attivazione del controllo dell'amplificatore e della linea, micro-switch per l'abilitazione al servizio di backup, micro-switch per l'abilitazione del relè ausiliario, connessione di uscita e ingresso del segnale Pre e 100V con l'amplificatore di zona, connessione di uscita e ingresso con la linea altoparlanti 100V e Loop di ritorno, connessione di uscita del contatto remoto NA e NC e connessione per modulo remoto di controllo automatico del volume.

23.3.4 Software di gestione

Il software è l'elemento integrante dell'impianto di evacuazione senza il quale non è possibile provvedere alla configurazione del sistema.
Oltre alla configurazione del sistema, permette la gestione e il monitoraggio costante del funzionamento dell'impianto, consentendo all'operatore di interagire con le apparecchiature senza doversi recare direttamente nel locale in cui sono ubicate.

Il software va installato su un PC in ambiente Windows XP Professional con risoluzione di schermo non inferiore a 1024*768 punti. Il PC deve essere dotato di porta seriale RS232 per la connessione all'unità centrale tramite cavo seriale maschio/femmina tipo link (pin to pin).
Per mezzo di un consistente numero di funzioni specifiche, è possibile eseguire il setup del software stesso, secondo le preferenze dell'operatore e/o le esigenze di gestione dell'impianto. Alcune di queste funzioni consistono in:

- selezione della lingua;
- selezione della porta seriale COM;
- selezione del controllo di connessione;
- allineamento software/firmware;
- impostazione automatica della data e dell'ora;
- attivazione dell'acquisizione automatica dei dati;
- attivazione pop-up di avviso;
- gestione dei privilegi di accesso degli utenti ed esportazione dei dati in file condivisibili.

Il software si presenta con un'interfaccia grafica costituita da una serie di pannelli, ognuno preposto alla gestione di specifiche impostazioni.

23.3.5 Base microfonica

La base microfonica Standard è il terminale utente per la diffusione di messaggi di chiamata, per uso comune, selettivi per zona, per area o generali, in abbinamento alla centrale, per sistemi fino a 99 basi microfoniche.
La comunicazione con l'unità centrale avviene tramite un Bus digitale su cui viaggiano sia l'audio codificato, sia lo scambio di informazioni tra le due apparecchiature. Il sistema può gestire fino a 99 basi Standard connesse in cascata tramite cavo UTP CAT5e.
La base dispone di: microfono electret gooseneck con ghiera luminosa, tastiera a membrana per la selezione del tipo di chiamata, display LCD retro-illuminato per la visualizzazione delle operazioni in corso, doppia presa Bus RJ12 per l'arrivo e il rilancio della linea digitale, microswitch interno per la configurazione numerica e presa per la connessione dell'alimentatore esterno fornito a corredo.
Realizzata in versione da tavolo con corpo in estruso di alluminio, laterali in ABS e piedini di appoggio incorporati. Colore grigio/nero.

23.3.6 Postazione microfonica per VV.F.:

La postazione microfonica di Emergenza, denominata comunemente "per VV.F.", ha le stesse funzioni della base microfonica Standard come terminale utente per la diffusione di messaggi di chiamata, in abbinamento alla centrale. In aggiunta è dotata del controllo della capsula microfonica e di un sistema di auto-diagnostica per la segnalazione di eventuali malfunzionamenti. Oltre a ciò è dotata di doppia modalità di funzionamento commutabile da "normale" ad "emergenza", consentendo di effettuare chiamate a carattere generale e in priorità su qualsiasi altra utenza.
Tale funzione è disponibile anche in caso di crollo del sistema digitale, poiché la base invia il segnale direttamente all'ingresso degli amplificatori di zona. Per rendere possibili tali funzioni la base microfonica necessita di un ulteriore collegamento specifico verso l'unità centrale, su linea Bus di emergenza realizzata sempre con cavo UTP CAT5e.
La postazione dispone di: microfono dinamico omnidirezionale con pulsante di attivazione push-to-talk, tastiera a membrana per la selezione del tipo di chiamata, display LCD retro-illuminato per la visualizzazione delle operazioni in corso, doppia presa Bus RJ12 per l'arrivo e il rilancio della linea digitale, micro-switch interno per la configurazione numerica, presa per la connessione dell'alimentatore esterno fornito a corredo, presa RJ45 per linea prioritaria di emergenza e interruttore con blocco di sicurezza per selezione modalità di funzionamento.

Il sistema può prevedere una sola base microfonica di Emergenza per VV.F.
Corpo in alluminio su fondo in metallo verniciato, idonea per l'installazione a parete su scatola da incasso. Colore grigio.

23.3.7 Unità di potenza 2x240W

Unità di potenza multicanale. Dispone di: due ingressi bilanciati e due uscite link su connettori XLR, indicatori led di accensione e due controlli di volume generale. Il raffreddamento è a ventilazione forzata controllato elettronicamente. Le uscite audio in potenza sono previste sia per linee a tensione costante sia per le linee a impedenza costante. Alimentazione a tensione di rete 230Vac – 50÷60Hz.

Specifiche tecniche:

Ingombro:	2 UNITA'
Potenza nominale RMS:	2x240W
Potenza MAX:	2x360W
Risposta in frequenza (-3dB):	50-15.000Hz
Distorsione potenza nominale (1KHz):	<1%
Dimensione (LxHxP):	442x95x360mm
Peso:	18Kg
Tensione costante:	50-70-100V
Impedenza costante:	4-8 Ohm
Tensione alimentazione da rete:	CA 230V CA, 50-60Hz
Rapporto segnale/disturbo:	>90dB
Consumo:	880VA
Sensibilità ingressi:	0dBm
Tensione alimentazione da batteria:	24VCC

23.3.8 Diffusori sonori da incasso a soffitto

Diffusore a plafoniera indicato per un'ottima qualità di riproduzione degli annunci vocali e della musica di sottofondo. Corpo e griglia in metallo verniciato, corredato di clips a molla per un semplice e rapido montaggio a controsoffitto su specifica calotta antifiamma. Completo di trasformatore di linea con potenze selezionabili per una migliore regolazione del livello sonoro. Dotato di morsetto ceramico e termofusibile per l'esclusione dalla linea in presenza di temperature superiori a 110°C. Specifico per la diffusione di messaggi di emergenza.

Specifiche tecniche:

Tipo:	da incasso in controsoffitto
Potenza RMS:	6W
Tensione d'ingresso:	100V
Potenze intermedie:	6-3-1,5-0,75-0,25W
Impedenza trasformatore:	1,67/3,33/6,66/13,3/39,9 K Ohm
Risposta in frequenza:	85-18500Hz
S.P.L. 1W@1m:	103dB
Impedenza altoparlante:	8 Ohm
Materiale:	Acciaio
Dimensioni:	diam. 239 mm
Dimensioni foro da incasso:	diam. 198mm
Colore:	Bianco RAL 9016
Peso:	1,90 Kg

23.3.9 Diffusore a parete

Diffusore sporgente da parete indicato per un'ottima qualità di riproduzione degli annunci vocali e della musica di sottofondo. Corpo in policarbonato autoestinguente in classe V2. Completo di trasformatore di linea con potenze selezionabili per una migliore regolazione del livello sonoro. Dotato di morsetto ceramico e termofusibile per l'esclusione dalla linea in presenza di temperature superiori a 110°C.
Specifico per la diffusione di messaggi di emergenza.

Specifiche tecniche:

Tipo:	sporgente a parete
Potenza RMS:	6W
Tensione d'ingresso:	100V
Potenze intermedie:	6-3-1,5W
Impedenza trasformatore:	1,67/3,33/6,66 KOhm
Risposta in frequenza:	120-18000Hz
S.P.L. 1W@1m:	92dB
Tipo altoparlante:	4" Bicono
Impedenza altoparlante:	4 Ohm
Materiale:	ABS Autoestinguente
Dimensioni:	250x120x73mm
Sporgenza massima:	73mm
Colore:	Bianco RAL 9016
Peso:	0,95 Kg

23.3.10 Proiettore sonoro uni direzionale stagno

Diffusore direttivo indicato per un'ottima qualità di riproduzione della voce negli ambienti in cui è richiesta un'elevata efficienza nella direzione di massima emissione. Riduce i riverberi dovuti alle riflessioni di pareti posteriori, laterali, pavimenti e soffitti. Corpo in estruso di alluminio con griglia in metallo verniciato, corredato di staffa a "C" regolabile, per un semplice e rapido montaggio a parete, in ambienti interni ed esterni (IP53). Completo di trasformatore di linea con potenze selezionabili per una migliore regolazione del livello sonoro. Dotato di morsetto ceramico e termofusibile per l'esclusione dalla linea in presenza di temperature superiori a 110°C. Specifico per la diffusione di messaggi di emergenza.

Specifiche tecniche:

Tipo:	Proiettore stagno
Potenza RMS:	10W
Tensione d'ingresso:	100V
Potenze intermedie:	10-5-2,5W
Impedenza trasformatore:	1/2/4 KOhm
Risposta in frequenza:	110-13000Hz
S.P.L. 1W@1m:	106dB
Tipo altoparlante:	5,25" Full Range
Impedenza altoparlante:	8 Ohm
Materiale:	Alluminio
Dimensioni:	diam. 138x203mm
Fissaggio:	Staffa a U
Colore:	Bianco RAL 9016
Peso:	2,4 Kg

Grado di protezione:	IP53

24. IMPIANTI ANTINTRUSIONE

24.1. GENERALITÀ

24.1.1 Pertinenza

Il presente documento descrive le principali caratteristiche tecnico – costruttive richieste per la realizzazione di un impianto antintrusione caratterizzato da logica distribuita con concentratori collegati alla centrale tramite bus seriali.

24.1.2 Descrizione della fornitura

L'impianto sarà costituito dai seguenti componenti principali:

- Centrale antintrusione a microprocessore
- Tastiere alfanumeriche con display LCD per la gestione impianto da parte dell’end-user e per la programmazione da parte dell’installatore
- Modulo di campo dotato di 8 ingressi analogici/digitali liberamente configurabili ed un ingresso antisabotaggio
- Modulo di campo dotato di 4 uscite a relé liberamente configurabili ed un ingresso antisabotaggio
- Rivelatori doppia tecnologia infrarossi + microonda
- Contatti magnetici
- Combinatore telefonico

Il sistema antintrusione dovrà garantire i seguenti punti:

- Conformità alle normative europee in materia di antintrusione EN50131-1 con livello di sicurezza 3 (grado 3)
- La gestione impianto da tastiere alfanumeriche LCD con immissione di codici
- L’identificazione puntuale del rilevatore in allarme
- L’identificazione puntuale del rilevatore manomesso (tamper)
- La chiamata al personale preposto attraverso un combinatore telefonico PSTN/GSM
- La remotizzazione allarmi e guasti attraverso un combinatore digitale incorporato nella motherboard della centrale
- La suddivisione in settori indipendenti
- La supervisione degli alimentatori in campo per prevenire ed evitare potenziali settori scoperti in caso di black-out
- La possibilità di inserimento totale/parziale impianto differenziato per ogni settore
- La gestione di attivazioni in campo attraverso un programmatore orario flessibile presieduto dalla centrale antintrusione
- Il salvataggio della programmazione, estrazione della memoria eventi e aggiornamenti firmware attraverso una chiave SPI ad innesto sulla centrale
- Trasferimento dati al sistema di supervisione attraverso la rete ethernet dedicata e/o condivisa con altri sistemi informatici.
- Una segnalazione ottica/acustica attraverso sirene interne e esterne autoalimentate
- Chiamate telefoniche al personale preposto alla sicurezza recante un messaggio vocale

- Remotizzazione allarme al personale di vigilanza attraverso un combinatore digitale incorporato alla centrale
- Attivazioni in loco sfruttando il programmatore orario della centrale

24.1.3 Configurazione funzionale dell'impianto

L'impianto sarà gestito da una centrale antintrusione di tipo modulare per garantire eventuali ampliamenti futuri. La centrale dovrà gestire fino a 4 BUS di comunicazione RS485 supervisionato contro il taglio e il corto linea. I dispositivi in campo atti alla rivelazione di un intrusione dovranno fare capo a concentratori locali da 8 ingressi. I concentratori, ove previsto, dovranno avere un alimentatore incorporato e supervisionato dalla centrale in grado di fornire alimentazione ai dispositivi in campo. I concentratori dovranno avere uscite relè e/o open collector al fine di attivare attuatori locali.
Ogni ingresso dovrà far capo ad 1 (e non più di 1) dispositivo affinché sia possibile l'identificazione puntuale dell'allarme e della manomissione (tamper).
L'interfaccia utenza sarà garantita da tastiere alfanumeriche collegate lungo lo stesso BUS supervisionato. Le tastiere dovranno poter essere configurate liberamente in modo da poter essere associate ad uno o più settori. Attraverso di esse l'utente dovrà poter accedere a tutte le funzionalità dell'impianto come inserimenti, disinserimenti, esclusioni di zone (singoli sensori), eccetera.
Le tastiere dovranno poi consentire ai tecnici preposti la programmazione della centrale, la visualizzazione della memoria eventi oppure semplicemente il controllo della perfetta efficienza dell'intero sistema.
I codici PIN dovranno poter essere costituiti da un numero di cifre compreso tra 4 e 10 cifre.
L'alimentazione principale da rete sarà integrata con un'alimentazione secondaria di soccorso, tramite batterie al piombo sigillate e ricaricabili, mantenute in carica mediante carica-batterie. Sia la centrale che tutti i dispositivi in campo dovranno essere supportati da questa alimentazione secondaria, la quale entrerà in funzione automaticamente in caso di mancanza energia di rete primaria.
Attraverso una chiave SPI si potrà esportare la programmazione, la memoria eventi e aggiornare il firmware della centrale.
Le alimentazioni (rete + soccorso) saranno così distribuite ai fini di non appesantire la struttura dell'impianto:

- l'alimentazione della centrale alimenta la centrale stessa e parte delle apparecchiature vicine
- l'alimentazione del campo: alimenta le apparecchiature distribuite nell'area controllata

Attraverso un'interfaccia opzionale, la centrale antintrusione dovrà garantire il collegamento con il centro di supervisione affinché tutti gli eventi che interessano la centrale possano essere gestiti anche dal sistema di supervisione.

24.2. CENTRALE ANTINTRUSIONE

Centrale antintrusione 512 zone, 128 uscite, 64 aree, fino a 1.000 utenti, fino a 4 bus di campo a loop/linee, dotata di un bus di campo per 127 dispositivi indirizzati, 4 ingressi e 4 uscite relé in centrale, completa di alimentatore 230 Vac, in armadio metallico cieco dimensioni 425x503x205 mm, alloggiamento per una batteria 12 V da 7÷18 Ah, porte seriali RS232, USB, RS422/RS485.
Comprensiva di

- - interfaccia com-port RS232/TCP-IP 10/100mbps;
- - batteria tampone 12V 17Ah;
- - Scheda vocale da 60 secondi, otto messaggi;
- - Generatore linea PSTN, avvisatore SMS e vocale, rete GSM;
- - Licenza per gestione centrale.

24.3. TASTIERA DI COMANDO

Pannello di gestione dotato di tastiera, display grafico e led di segnalazione, per collegamento locale alla centrale su bus di campo, dotato di contatto antiapertura / antirimozione, dimensione 200x150x20/42,8 mm.
Attraverso la tastiera l'utente potrà effettuare le operazioni di inserimento, disinserimento, esclusione, visualizzazione allarmi e guasti.

24.4. RIVELATORE A DOPPIA TECNOLOGIA

Rivelatore doppia tecnologia ad alta sicurezza avente le seguenti caratteristiche:

- portata 15mt;
- Antimask MW;
- Anti-Stealth;
- sistema ottico combinato (lente varifocal + specchio);
- blocco emissione microonde;
- supervisione (funziona a tecnologia singola in caso di guasto sensore);
- relè a stato solido;
- 3 indicatori a led;
- alimentazione 9-16Vcc, assorbimento 20mA;
- certificato IMQ.

24.5. CONTATTO MAGNETICO

Microinterruttore a comando magnetico tipo Reed, con contatto in ampolla ermetica.
Corpo esterno in pressofusione di alluminio, particolarmente adatto per l'impiego su infissi in ferro e in esterno. Dotato di protezione contro il tentativo di apertura del coperchio e contro l'asportazione dalla superficie su cui è fissato.

24.6. SIRENA DA INTERNO

Sirena interna piezoelettrica di elegante design,

- 2 suoni di alta potenza per allarme,
- 2 suoni di bassa potenza per il preallarme,
- pressione sonora 95dB a 3 m, doppio tamper, IP44.

24.7. SIRENA DA INTERNO CON LAMPEGGIANTE

Sirena esterna antischiuma-antischock,

- circuito resinato a microprocessore,
- alimentazione 13,8V,
- pressione sonora 100dB a 3 mt,
- assorbimento 15mA - 1,5Ah,
- lampeggiante a led,
- suoni programmabili,
- dimensioni h322 x l 15 x p105 mm, peso Kg 2,215, IP44, IMQ II liv.
- Completa di batteria tampone 12V 12Ah

25. IMPIANTI A SERVIZIO DEGLI IMPIANTI MECCANICI

Gli impianti tecnici di climatizzazione, nonché gli impianti idrici, necessitano di proprio impianto elettrico di alimentazione di tutte le apparecchiature installate (pompe, UTA, estrattori, fan-coil, boiler, asciugamani, valvole, regolatori, termostati, ecc.), pertanto saranno realizzati opportuni quadri di centrale, in accordo alle modalità già espresse per i quadri elettrici di distribuzione.
I quadri contenenti i regolatori a microprocessore saranno separati da quelli di potenza e comando, essendo di fornitura dell'installatore meccanico; sono invece previsti nel presente progetto i quadri di potenza, i vari collegamenti ai quadri ed alle apparecchiature in campo, come individuabile dalle planimetrie di progetto allegate.

Nel presente progetto sono stati previsti non solo i punti di alimentazione dei quadri elettrici e dei quadri di regolazione ma anche i punti di intercollegamento:

- tra elementi in campo e quadro elettrico di centrale tecnologica o di UTA;
- tra elementi in campo e quadro di regolazione;
- tra quadro di centrale tecnologica o di UTA e quadro di regolazione;
- tra termostati, sonde o regolatori ed i fan-coil.

Tutti i motori elettrici per i quali non sia possibile, dal luogo di installazione degli stessi, verificare lo stato dei dispositivi di avviamento, saranno provvisti di sezionatore dell'alimentazione per garantire la necessaria sicurezza durante i lavori di manutenzione; in particolare tutti gli estrattori e tutti i ventilatori delle UTA saranno sempre provvisti di sezionatori locali.
Lungo i canali di areazione, in corrispondenza degli attraversamenti di compartimenti REI, saranno installate serrande tagliafuoco, come rilevabile dalle planimetrie di progetto allegate; è compreso nel presente appalto il collegamento di dette serrande al relativo quadro di comando, nonché il collegamento alla centrale di rivelazione incendi.
Saranno inoltre da collegare, ai rispettivi quadri di regolazione degli impianti meccanici, tutti i punti indicati dall'installatore meccanico, quali i termostati, i fan-coil, le serrande di regolazione, i regolatori dei fan-coil, ecc; è quindi esclusa la fornitura dei quadri di regolazione e degli apparecchi in campo.

26. IMPIANTI DI SCENA (AUDIO – VIDEO – LUCI - SCENOTECNICA)

Il presente progetto prevede solo le opere di predisposizione necessarie (tubazioni, scatole, percorsi orizzontali e verticali) per le alimentazioni di potenza e di segnale relativi a tutti gli impianti della parte scenica quali:

- impianto di diffusione audio da palcoscenico e nei camerini;
- impianto di ripresa video;
- impianto luci di scena;
- impianto asservito ai tiri di scena.

Si rimanda alle planimetrie di dettaglio allegate al presente progetto per quanto riguarda le apparecchiature dedicate agli impianti in oggetto.

E' prevista la predisposizione per l'alimentazione ed il segnale per eventuali schermi informativi inseriti nelle poltrone di platea, costituiti da tubazioni e scatole installate al piano sottopalco e sottoplatea in corrispondenza delle varie poltrone.